UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LA AVÍCOLA FAMILIA V.C

EXAMEN COMPLEXIVO

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de

INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

AUTOR
REVELO VILLON JONATHAN RAFAEL

TUTOR
ING. AGUIRRE MUNIZAGA MARITZA ELIZABETH, M.Sc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2022

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, AGUIRRE MUNIZAGA MARITZA ELIZABETH, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LA AVÍCOLA FAMILIA V.C, realizado por el estudiante REVELO VILLON JONATHAN RAFAEL; con cédula de identidad N° 0951544477 de la carrera INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

_____

Ing. Aguirre Munizaga Maritza Elizabeth, M.Sc.

Guayaquil, 25 de febrero del 2022

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LA AVÍCOLA FAMILIA V.C”, realizado por el estudiante REVELO VILLON JONATHAN RAFAEL, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

_____

Ing. Paola Grijalva Arriaga, M.Sc.
PRESIDENTE

_____ _____

Ing. Mitchell Vásquez Bermúdez, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Irene Vásquez Villacís, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 29 de marzo del 2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo de titulación a mi mamá que siempre fue una gran guía de apoyo para mi carrera, a mi papá y hermanos que son mi mayor ejemplo a seguir de lucha y perseverancia constante.

Agradecimiento

Agradezco a Dios en primer lugar por haberme permitido culminar mis estudios, a mi familia por sus múltiples enseñanzas que me dan cada día y a las personas que confiaron en mí y me ayudaron para que este proyecto haya culminado con éxito.

Agradezco a mi tutora por la ayuda brindada durante el desarrollo de este proyecto.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo REVELO VILLON JONATHAN RAFAEL, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LA AVÍCOLA FAMILIA V.C” para optar el título de INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Atentamente,

_____

Revelo Villon Jonathan Rafael
C.I. 0951544477

Guayaquil, 29 de marzo del 2022

Índice general

PORTADA 1

APROBACIÓN DEL TUTOR 2

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN 3

Dedicatoria 4

Agradecimiento 5

Autorización de Autoría Intelectual 6

Índice general 7

Índice de tablas 11

Índice de figuras 12

Resumen 15

Abstract 16

1. Introducción 17

1.1 Antecedentes del problema 17

1.2 Planteamiento y formulación del problema 18

1.2.1 Planteamiento del problema 18

1.2.2 Formulación del problema 20

1.3 Justificación de la investigación 20

1.4 Delimitación de la investigación 22

1.5 Objetivo general 22

1.6 Objetivos específicos 23

2. Marco teórico 24

2.1 Estado del arte 24

2.2 Bases teóricas 25

2.2.1. Producción avícola 26

2.2.2. Etapas de crecimiento 26

2.2.3. Tratamiento del galpón 28

2.2.4. Calidad de la cama 28

2.2.5. Alimentación 29

2.2.6. Pesaje 30

2.2.7. Control de inventario 30

2.2.8. Diseño web adaptativo 31

2.2.9. Hypertext Pre-Processor PHP 31

2.2.10. Gestor de base de datos Mysql 32

2.2.11. Hypertext Markup Language HTML 32

2.2.12. Servidor web XAMPP 32

2.2.13. Hojas de estilo en cascada CSS 33

2.2.14. Bootstrap 33

2.2.15. Sublime text 34

2.2.16. Hosting 34

2.2.17. Dominio 34

2.2.18. Librería para gráficos 35

2.2.19. Pruebas del sistema 35

2.2.20. Microsoft Visio 36

2.2.21. Cálculo de mortalidad del ave 36

2.3 Marco legal 36

2.3.1. Guía de buenas prácticas avícolas 36

2.3.2. Constitución de la República del Ecuador 38

3. Materiales y métodos 40

3.1 Enfoque de la investigación 40

3.1.1 Tipo de investigación..... 40

3.2 Metodología para el desarrollo del software..... 40

3.2.1 Fase de planeación 41

3.2.1.1. Historias de usuario..... 41

3.2.2 Diseño 44

3.2.1.2. Casos de uso..... 44

3.2.1.3. Diagramas de secuencia 46

3.2.3 Codificación..... 47

3.2.4 Pruebas 48

3.2.5 Recolección de datos 49

3.2.5.1. Recursos..... 49

3.2.5.2. Métodos y técnicas 49

3.2.5.2.1 Método exploratorio..... 49

3.2.5.2.2 Entrevista..... 50

3.2.5.2.3 Observación 50

4. Resultados..... 52

4.1 Análisis de los procesos y actividades de la avícola, mediante el uso de técnicas de recolección de datos. 52

4.2 Diseño de la base de datos, mediante la herramienta MySQL y las interfaces de usuario para el sistema web..... 53

4.3 Construcción de un sistema web, mediante las herramientas PHP y Boostrap para el control de actividades y seguimiento de producción..... 54

5. Discusión 55

6. Conclusiones..... 57

7. Recomendaciones..... 58

8. Bibliografía..... 59

9. Anexos 66

9.1. Anexo 1. Historias de usuario 66

9.2. Anexo 2. Casos de uso 73

9.3. Anexo 3. Entrevista 77

9.4. Anexo 4. Ficha de observación 79

9.5. Anexo 5. Recursos y materiales 81

9.6. Anexo 6. Diagramas de secuencia..... 82

9.7. Anexo 7. Manual de usuario 85

9.8. Anexo 8: Requisitos funcionales y no funcionales 97

9.9. Anexo 9. Manual técnico..... 98

9.10. Anexo 10: Diagrama entidad relación..... 102

9.11. Anexo 11. Pruebas caja negra..... 103

9.12. Anexo 12. Casos de prueba..... 105

9.13. Anexo 13: Diccionario de datos 106

9.14. Anexo 14. Regla de tres para calcular el porcentaje de mortalidad del ave por lote de producción..... 111

Índice de tablas

Tabla 1. Recursos y materiales 81

Tabla 2. Requisitos del sistema 97

Tabla 3. Herramientas tecnológicas 98

Tabla 4.Prueba de registro alimentos 103

Tabla 5.Prueba de registro usuario 104

Tabla 6.Prueba de registro de condiciones físicas 104

Tabla 7. Caso de prueba módulo administración 105

Tabla 8. Diccionario de datos – admusuarios 106

Tabla 9. Diccionario de datos - admroles 106

Tabla 10. Diccionario de datos -admsuministros 107

Tabla 11. Diccionario de datos - admedida 107

Tabla 12. Diccionario de datos - admtiposuminstro 108

Tabla 13. Diccionario de datos - admparametro 108

Tabla 14. Diccionario de datos - oprcablote 109

Tabla 15. Diccionario de datos 109

Tabla 16. Diccionario de datos - oprmortalidadlote 110

Índice de figuras

Figura 1.Historia de usuario – acceso al sistema 66

Figura 2.Historia de usuario – ficha de registro 66

Figura 3. Historia de usuario – crear módulo de producción 67

Figura 4. Historia de usuario – ingreso de datos 67

Figura 5. Historia de usuario – empleado 68

Figura 6. Historia de usuario – iniciar sesión 68

Figura 7. Historias de usuario – lista de usuarios 69

Figura 8. Historia de usuario – agregar usuario 69

Figura 9. Historia de usuario – suministros 70

Figura 10. Historia de usuario – medicación 70

Figura 11. Historia de usuario – alimentación 71

Figura 12. Historia de usuario – lote 71

Figura 13. Historia de usuario – graficas de producción 72

Figura 14. Historia de usuario – lote 72

Figura 15. Caso de uso de texto – iniciar sesión 73

Figura 16. Caso de uso de texto –gestión de módulo operativo. 73

Figura 17. Casos de uso de texto – gestión de módulo control y seguimiento 74

Figura 18. Caso de uso de texto – gestión del módulo operativo 74

Figura 19. Casos de uso de texto – creación de usuarios 75

Figura 20. Caso de uso de texto – registro de datos de producción avícola 75

Figura 21. Caso de uso de texto – reporte por lote 76

Figura 22. Casos de uso – graficas de producción 76

Figura 23. Ficha de observación – proceso de alimentación 79

Figura 24. Ficha de observación – proceso de vacunación 80

Figura 25. Descripción de iniciar sesión – diagrama de secuencia..... 82
Figura 26. Descripción registro de usuario – diagrama de secuencia..... 82
Figura 27. Registro de condiciones físicas del ave – diagrama de secuencia . 83
Figura 28. Registro de insumos de producción – diagrama de secuencia..... 84
Figura 29. Pantalla de acceso al sistema..... 85
Figura 30. Pantalla principal del sistema..... 86
Figura 31. Lista de usuarios – módulo administración 86
Figura 32. Pantalla del sistema – registrar nuevo usuario 87
Figura 33. Pantalla del sistema – registro de nuevo suministro 87
Figura 34. Pantalla del sistema – registro de nuevo medicamento..... 88
Figura 35. Pantalla del sistema – registro nueva alimentación 88
Figura 36. Pantalla del sistema – lista de alimentos 89
Figura 37. Pantalla del sistema – lista de alimentos 89
Figura 38. Pantalla del sistema – registro de nuevo lote..... 90
Figura 39. Pantalla del sistema – agregar lote..... 90
Figura 40. Pantalla del sistema – registro de ave fallecida 91
Figura 41. Pantalla del sistema – información de lote..... 91
Figura 42. Pantalla del sistema – lista de alimentos 92
Figura 43. Pantalla del sistema – historial de aves fallecidas 92
Figura 44.Pantalla del sistema – Reporte de producción..... 93
Figura 45.Pantalla del sistema – cantidad de alimento..... 93
Figura 46.Pantalla del sistema – total de alimentos..... 94
Figura 47.Pantalla del sistema – listado de lotes 94
Figura 48.Pantalla del sistema – peso del ave..... 95
Figura 49.Pantalla del sistema – graficas de producción..... 95

Figura 50.Pantalla del sistema – graficas de producción lote 96

Figura 51. Estructura de la aplicación 99

Figura 52. Estructura modelo 100

Figura 53. Estructura de la aplicación 100

Figura 54. Estructura controlador 101

Figura 55. Diagrama entidad relación 102

Resumen

La aplicación de tecnologías en el sector avícola es importante, ya que permite al área la automatización de procesos que con lleva a la optimización de recursos. El objetivo de este trabajo es el desarrollo de un sistema web que controle los procesos de producción de la avícola Familia V.C. es por ello que mediante la aplicación de la entrevista y la técnica de observación se determinaron las actividades esenciales a implementar en el sitio web. La metodología utilizada es Xtremme Programmation y mediante la fase de planeación se determinó las funcionalidades del sistema, creación de historias de usuarios para establecer los roles, la fase de diseño permitió el desarrollo de los casos de uso y diagrama de secuencia para la compresión del flujo del sistema web, mediante la fase de desarrollo se llevó a cabo la codificación del sistema web y sus respectivas pruebas.

Palabras clave: control de procesos, metodología xp, sector avícola.

Abstract

The application of technologies in the poultry sector is important, as it allows the area to automation processes that leads to the optimization of resources. The objective of this work is the development of a web system that controls the production processes of the poultry Family V.C. that is because through the application of the interview and the observation technique were determined the essential activities to be implemented on the websit.The methodology used is Xtremme Programming and through the planning phase the functionalities of the system were determined, the creation of user stories to establish the roles, the design phase allowed the development of use cases and sequence diagram for the flow compression of the web system, through the development phase, the coding of the web system and its respective tests were carried out.

Keywords: process control, xp methodology, poultry sector.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Actualmente el uso de recursos tecnológicos que faciliten las actividades diarias en las empresas es cada vez más amplio, en el sector avícola es importante la incorporación de herramientas que ayuden en el control y seguimiento del proceso de crecimiento del ave para lograr una correcta producción.

En el Ecuador según las estadísticas de la corporación Nacional de avicultores del Ecuador en el año 2020 el consumo de pollo es de 28,31 kg por persona, en el año 2020 la producción fue de 226 millones de pollo, el consumo de huevo por persona es de 196 unidades (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador, 2020).

Es por ello por lo que la producción también crece, debido a esto surge la necesidad de implementar el uso de tecnologías que faciliten y mejoren los procesos de producción y administrativos.

Las avícolas deben de tener una infraestructura adecuada que logre un óptimo crecimiento de animal, así también el control de los insumos necesarios para que el animal complete su ciclo de manera adecuada.

> La granja avícola debería conceder a las aves un ambiente practico y cómodo, lo cual dejara sacar su más alto beneficio, contando con sistemas que desarrollen un papel importante en superficies como temperatura y ventilación del ambiente, ingesta de alimentos y engorde de las aves para un correcto incremento y desarrollo(Agrotendencia, 2021).

El crecimiento del ave en galpones totalmente automatizados logra la densidad óptima teniendo en cuenta factores como temperatura, automatización de alimentación, espacio adecuado e infraestructura para el transporte de agua.

Edisa es una empresa multinacional española desarrolladora del software de gestión ERP avícola LIBRA.

> El software de gestión o administración Avícola LIBRA ERP aporta la funcionalidad elemental en todas las ocupaciones del sector. Posibilita integrar todos los procesos productivos en esta clase de organizaciones y paralelamente posibilita optimizar los procesos de sala de procesado y la trazabilidad del producto de inicio a fin (Edisa, 2020).

Entre las funcionalidades que destacan de este software están: gestión de stock, control de fechas, clasificación de animales y la gestión de trazabilidad.

Dapro (2021) es una empresa venezolana con presencia en Ecuador desde el 2020 ofrece el software Pollo Plus "Es un *Software* Avícola Multi Granja que permite gestionar los registros de rendimiento y de levante de una granja de aves de Engorde. Este software tiene la capacidad de calcular las variables o parámetros técnicos de los lotes y compararlos con los estándares del mercado". Entre las funcionalidades que ofrece están: manejo de lotes, registro de mortalidad, peso y consumo de agua.

La propuesta de desarrollar un prototipo que permita controlar y dar seguimiento a la producción de los galpones beneficiará a la avícola "Familia V.C". Con el objetivo de mejorar el índice productivo.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La Avícola "Familia V.C", se encuentra ubicada en el kilómetro 50 vía a la Costa y se dedica a la Producción de Pollo Broiler, lleva funcionando un año en el mercado ecuatoriano. Actualmente cuenta con 3 galpones con una dimensión de 540 metros cuadrados.

Actualmente la empresa no cuenta con un sistema de recolección de información que se genera en los distintos procesos de producción, lo que dificulta en ocasiones el desarrollo de actividades bajando la producción, mediante el desarrollo de un sistema que permita controlar y gestionar los datos que se obtengan de las

diferentes etapas se logra que la compañía no presente retrasos solucionando uno de los principales inconvenientes.

Así mismo no cuenta con un registro de suministros, alimentos y productos necesarios para el correcto crecimiento del ave, por lo que presenta dificultades ya que no se lleva un control de stock y afecta de manera directa la producción.

Por ello se propone un sistema que permita controlar y gestionar el proceso operativo que involucra el manejo correcto de información que repercute en el total de producción para generar mayor ganancia y menor pérdida.

De igual manera se observa que no tiene registros sistemáticos y completos de los suministros, medicación, alimentación previamente proporcionados a las aves y por tal motivo no se obtiene un control exhaustivo de la producción de aves generadas en el año.

El registro de la alimentación y aplicación de medicina se realiza de manera manual, lo que con lleva a no poder realizar un análisis de la información y determinar mejoras en el proceso, además de dificultar la contratación de alimentos e insumos médicos oportunos.

El control de los insumos tales como tamo, gas, focos y demás implementos referentes a la infraestructura se lleva a cabo en hojas de Excel, sin embargo, no se cuenta con una base de datos lo que dificulta la búsqueda del stock para poder realizar la adquisición de los productos.

En la actividad de informe de producción se registran los datos en un formulario impreso donde se detallan los parámetros de la crianza del pollo y cuales han alcanzado las condiciones óptimas, debido a que este proceso se realiza de forma manual se presentan dificultades en realizar informes semanales, mensuales y anuales.

La propuesta tecnológica es el desarrollo de un sistema web para el control y seguimiento de la producción de la avícola “Familia V.C”.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo ayudaría el desarrollo de un sistema web al control y seguimiento de producción en la crianza de pollos de la avícola “Familia V.C.”?

1.3 Justificación de la investigación

El desarrollo de un sistema web para controlar los procesos de producción que permita monitorear y dar seguimiento a las actividades realizadas en la avícola “Familia V.C”, ayuda a solucionar los problemas administrativos.

Actualmente la avícola cuenta con un registro de aves vivas y muertas de manera manual lo que dificulta la búsqueda de información y la comparación de datos para establecer el costo de producción, la implementación de un sistema web que permita el registro y almacenamiento de datos de las aves que lograron cumplir con el ciclo de crecimiento y las que no y poder determinar los niveles de productividad por lotes y poder tomar medidas preventivas y correctivas permitiendo mejorar la rentabilidad económica.

La empresa no cuenta con un sistema de registro de la alimentación, suministros y medicación utilizada en las aves en cada lote lo que dificulta establecer la cantidad necesaria y muchas veces se adquieren los insumos sin establecer la cantidad necesaria debido a esto se produce un déficit o exceso de productos que en ocasiones retrasan los procesos.

Un sistema web que controle la cantidad de insumos utilizados en cada lote ayuda a la avícola a solucionar el problema de stock de productos e insumos, así como también a determinar el costo de producción.

En el siguiente trabajo se realizó el desarrollo de un sistema web que permita solucionar los inconvenientes antes expuestos y además que ayude a automatizar los procesos administrativos y operativos de la avícola “Familia V.C.”.

El sistema web consta de los siguientes módulos:

- **Módulo de Administración**

Este módulo permite controlar y administrar los roles de usuario y el acceso de cada uno de ellos, consta de dos secciones.

Usuarios del sistema: permite realizar las acciones de registrar, modificar e Inactivar los datos de los usuarios del sistema (administrador y empleado).

- **Módulo Operativo**

En este módulo se registra y controla los suministros, medicación, alimentación previamente proporcionados a los lotes donde se encuentran los pollos, permitiendo llevar un control en el inventario, este módulo constará de 3 secciones:

Suministro: se almacena los insumos y suministros empleados en toda la cadena de producción y el detalle del stock. Los datos se almacenan en un formulario que consta de los siguientes campos: Nombre, descripción, cantidad y medida.

Además de poder visualizar en un listado los registros.

Alimentación: esta sección se realiza el registro de alimentos adquiridos y su uso para poder controlar el stock del producto. La ficha de registro de datos de alimentación consta de los siguientes campos: nombre, descripción, cantidad, medida y cantidad medida.

Medicación: almacena los medicamentos utilizados, la visualización de los registros y controlar el stock de productos. consta de los siguientes campos: nombre, descripción, cantidad, medida y cantidad medida.

- **Módulo de Control y Seguimiento:**

Este módulo permite el registro de datos mediante fichas donde por cada lote se almacena la información del ave tales como: nombre del lote, fecha de ingreso, cantidad de aves, cantidad de aves vivas y porcentaje de mortalidad.

Además, el usuario empleado tendrá asignado el rol del ingreso de datos por cada lote del galpón para poder obtener el nivel mortalidad y medir los niveles de producción.

Este módulo también consta de una sección dende se podrá obtener un reporte en formato PDF de los datos de lote.

- **Módulo Graficas de Producción:**

En este módulo se visualizan las gráficas generales de producción de las aves por lotes ingresados. Lo que permite a los administradores de la avícola estimar la producción de las aves.

En este módulo se muestra un gráfico de barras con el total de producción por cada lote.

1.4 Delimitación de la investigación

El desarrollo de este proyecto se realiza en la ciudad de Guayaquil.

- **Espacio:** Avícola Familia V.C.
- **Tiempo:** 4 meses.
- **Población:** Administrador de la hacienda y colaboradores.

1.5 Objetivo general

Desarrollar un sistema web mediante el uso de herramientas tecnológicas para el correcto seguimiento de las actividades y procesos de producción de la avícola “Familia V.C”.

1.6 Objetivos específicos

Analizar los procesos y actividades de la avícola, mediante el uso de técnicas de recolección de datos, para la obtención de información.

Diseñar una base de datos, mediante la herramienta MySQL para el almacenamiento de los datos del sistema y las interfaces de usuario para el sistema web.

Construir un sistema web, mediante las herramientas PHP y Bootstrap para el control de actividades y seguimiento de producción de la avícola “Familia V.C.”.

2. Marco teórico

A continuación, se describen artículos científicos y trabajos de titulación referentes al proyecto propuesto en ese trabajo. En el que se detallan los beneficios y casos de éxito de la implementación de un sistema que ayude a las avícolas en sus procesos productivos.

2.1 Estado del arte

En el Ecuador existen muchas empresas que no han implementado recursos tecnológicos, y siguen realizando sus actividades y procesos diarios sin utilizar ningún tipo de gestión de datos que les ayude a controlar y administrar correctamente los recursos que poseen.

En el sector agrícola son muy pocas las empresas pymes que han implementado y que utilicen este tipo de recursos tecnológicos que les permita facilitar el control de sus actividades y el mejoramiento de su producción.

En el cantón Latacunga, Espinel (2021) detalla los beneficios que se obtuvo mediante la implementación de un sistema de costos que permitió que a la avícola Estefanía solucionar los problemas que se detallan en : “falta de automatización en los procesos de producción, la recolección de datos que se hace de forma manual y que dificulta saber con exactitud los insumos utilizados por lo cual no se puede determinar los costos de producción” (pág. 54).

Es por ello por lo que las compañías deben de tener en cuenta que sus procesos deben de ser automatizados para poder facilitar la determinación de los costos de producción y además que va a ahorrar mucho más tiempo.

El control de alimentación es de vital importancia en la cadena de producción del ave, ya que si se administra de manera correcta los alimentos.

> La dosificación precisa de alimento y de manera correcta distribuida por el primer ejemplar de centro avícola, asegura que cada uno de las aves en proceso de

> crianza alcancen un peso promedio ideal, además el sistema de repartición de agua garantiza que el líquido sea receptado por las aves sin permitir goteos en la cama o suelo de centro avícola, evitando la producción apresurada de amoniaco y de esta forma se reduce el efecto ambiental (Guaján & Velasco, 2019, pág. 70).

La implementación de un sistema domótico permitió que se controle de manera correcta la alimentación y agua impartida en los galpones logrando un crecimiento correcto del ave.

Las empresas que implementan un sistema de administración y control de insumos y productos utilizados en la cadena de producción pueden determinar la productividad de sus actividades y ayuda en la toma de decisiones.

> La importancia de la contabilidad de los precios en una organización radica en decidir el precio preciso de los productos, poder mantener el control de los precios causados en todos los ciclos productivos, producir un presupuesto, ayuda en la toma de elecciones acertadas y ayuda en, la preparación de nuevos proyectos en el tamaño que establece cuales van a ser los ingresos (Aguirre, 2019, pág. 19).

La implementación de un sistema de costos permitió a la empresa Miguel Martin establecer una correcta administración de costos por galpón mediante estos datos se pudo establecer los valores correctos del producto (huevos).

Una correcta distribución de insumos permite a las empresas avícolas lograr una mayor rentabilidad y ganancia sin perder materia prima

2.2 Bases teóricas

A continuación, se describen el funcionamiento de los procesos de producción de la avícola, además de las principales características de los recursos tecnológicos utilizadas para llevar a cabo el desarrollo del sistema web para el control y seguimiento de la avícola familia V.C.

2.2.1. Producción avícola

El pollo Broiler es una raza criada específicamente para el uso de su carne, su peso ideal es de 2,5 kilos y su tiempo de crianza es de aproximadamente de 45 días.

> La producción avícola, se convirtió en una de las industrias más dinámicas dentro del grupo de ocupaciones y agropecuarias, gracias a su desarrollo y aplicación de conocimiento zootécnicos y la adopción de tecnología especializada referente a la genética, sanidad, nutrición, funcionamiento, calidad del producto e incluso transformación y venta (Carrera , Viteri , & Regatto, 2018, pág. 2).

La manera en la que es tratado el animal determina el nivel de producción ya que, si no se realiza las actividades de limpieza de galpón, alimentación, ventilación y la infraestructura correcta, el animal no logra desarrollarse hasta el tiempo límite de crianza o puede provocar enfermedades que desencadenan la infección de todos los pollos en el galpón y por lo tanto la pérdida de su producción.

2.2.2. Etapas de crecimiento

Las etapas de crecimiento se dividen en tres. Fase de inicio, fase de crecimiento y fase de engorde.

- **Fase de inicio**: en esta fase es necesario preparar el galpón antes del inicio del nuevo ciclo productivo, realizar la limpieza, niveles de temperatura y desinfección de comederos y bebederos, además también realizar el pesaje del pollo que cumpla con el peso establecido (40 y 42g), estos factores son importantes ya que de esto depende la tasa de mortalidad en esta etapa.

Además de esto es necesario establecer la cantidad de alimentación adecuada ya que en esta etapa el animal debe de alimentarse correctamente para alcanzar su nivel de madurez óptimo.

> Es importante asegurar la entrada inmediato y simple de los pollitos al alimento y al agua, debido a que el consumo de uno dependerá del consumo del otro. O

> sea, un corte en el abastecimiento de agua perjudicaría a la ingesta de pienso y al revés. Por tanto, siempre se deberá garantizar la continuidad en los suministros, y los comederos y bebederos deberán contener alimento y agua desde unas horas previas a la recepción (Díez, 2020).

En la etapa inicial es necesario establecer correctamente los rangos de alimentación adecuados para que los animales crezcan y desarrollen su estructura muscular óptima para el consumo y así poder tener un nivel de producción alto.

Además, en la alimentación se deben de suministrar nutrientes autorizados y descritos para evitar patologías que puedan aparecer en esta etapa de crecimiento.

En caso de la vacunación de ser necesaria ya que se administra al momento de detectar alguna enfermedad de origen vírico.

> Para otras enfermedades, principalmente esas de procedencia vírico, se recurre a la vacunación. En esta fase de inicio principalmente hace el desenlace de la misma, se recurre a la vacunación para gumboro y en los casos donde no se haya vacunado al día 1, además se nace a la vacunación para la patología de Newcastle y la bronquitis infecciosa. (Díez, 2020).

- **Fase de crecimiento:** en esta etapa se deben de cambiar los niveles de nutrientes administrados al animal, además de controlar su peso y el constante chequeo de las características físicas con el fin de evitar la propagación del enfermedades y bacterias que puedan afectar los niveles de producción y rentabilidad, Agro Meat (2017) describe las características de alimentación en esta etapa:

    - Al cabo de las 8 semanas, los pollitos pasan a ingerir la reacción de incremento, debería aseverase que el grado de proteína se encuentre próxima al 20%.
    - A las 10 semanas de vida, tienen la posibilidad de meter resto de comida en la ingesta de alimentos de los pollos, aunque tiene que evitarse los excesos para que no sustituyan está comida por la ración.
    - Tener continuamente un poco de arena alrededor, debido a que ayuda a los pollos a digerir frutas y legumbres. Cada pollo se alimenta solo con la ración no necesitaran arena en sus instalaciones
    - Respete la información alimentaria. Jamás ofrezca a los pollos una ración que no se encuentre indicado para tu etapa.

- Por la noche, cubra los restos de comida para eludir la aparición de plagas en la instalación. (pág. 4).

- **Fase de engorde:** en esta etapa el animal ya debe de alcanzar su etapa de crecimiento, en esta etapa se suministran nutrientes que permitan establecer el peso adecuado para el mercado, en esta etapa al igual que la inicial y crecimiento es necesario controlar las instalaciones y aparición de enfermedades, Agro Meat (2017) describe a continuación las características a tomar en cuenta en esta etapa:

    - Hasta las 6 semanas de vida, se suministra en las aves la ración de iniciación de engorde, que tiene hasta un 24% de proteína.
    - Después de las seis semanas, se pasa a alimentar a los pollos con la ración de engorde peletizada, que contiene entorno al 16-20% de proteína.
    - Las luces encendidas por la noche estimulan a las aves a ingerir más. Esta estrategia puede aplicarse ciertos días anteriormente del sacrificio. (pág. 5).

2.2.3. Tratamiento del galpón

El tratamiento del galpón debe de realizarse antes del ingreso de los pollos determinando los niveles de oxigenación que permitan obtener las condiciones físicas óptimas para el desarrollo del pollo en cada una de sus fases. De Santis (2019) menciona “se propone que las estructuras se encuentren orientadas hacia donde sale el sol para los relámpagos solares logren penetrar por la mañana el sector de cría de los pollos ya que el sol es un antiséptico natural” (pág. 31).

Además, la limpieza de los galpones se realiza diariamente para evitar la aparición de microorganismos que provoquen enfermedades.

2.2.4. Calidad de la cama

La cama es utilizada en el piso del galpón y sirve para aparcar los residuos de excretos y restos de alimentos, es de vital importancia la correcta limpieza de la cama para evitar enfermedades y evitar la muerte súbita de los animales. Los

autores Ospina, Borsoi, Peñuela y Varon (2021) detallan “la cama es el material que cubre el piso del galpón, la cual auxilia a la paz y el desarrollo correcto de las aves, se usa para minimizar fluctuaciones de temperatura, aspirar el agua integrar heces, orina y plumas” (pág. 3), es por ellos que se debe controlar el tipo de productos utilizados como cama y además realizar la limpieza constante de los galpones.

2.2.5. Alimentación

La correcta alimentación de las aves es fundamental para que alcancen la madurez óptima dentro de las semanas preestablecidas. El control en la alimentación no solo se basa en la preparación, además se debe tener en cuenta la cantidad de productos suministrados para lograr las proteínas necesarias.

> En términos de precios, los piensos son el insumo de mayor relevancia para la producción intensa de aves de corral, y la disponibilidad de piensos de bajo costo y alta calidad es esencial para la extensión de la industria avícola. Para un rendimiento máximo y una buena salud, las aves de corral necesitan un suministro constante de energía, proteínas, aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas y, lo más importante, agua (Organizacion de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura, 2021, pág. 1).

El sistema propuesto permitirá gestionar los insumos suministrados de manera correcta, además de controlar el stock permitiendo que no exista déficit y exceso de productos que retrasen las operaciones.

La cantidad de alimento va a depender de la edad del pollo, cuando alcance su estado de madurez se debe de suministrar el alimento con más porcentaje de proteínas para que alcance el peso ideal en el tiempo estimado. Santos (2020) divide en tres etapas el crecimiento del ave:

- Etapa inicial: día 1 hasta el día 14 donde el pollo consumirá un balanceado inicial con un contenido de 22% de proteínas.
- Etapa crecimiento: día 14 al día 21, el animal consumirá el balanceado de crecimiento este contiene un 20% de proteínas.
- Etapa de engorde: día 21 al 45 en adelante se alimentará al pollo con balanceado de engorde con un contenido de proteínas del 18%. (pág. 24).

2.2.6. Pesaje

Se debe controlar el peso del animal en toda su etapa de crecimiento ya que si no se llega al peso adecuado en toda la fase de crecimiento se puede perder la producción, Rivera (2019) “El desempeño del peso corporal final está directamente relacionado con la tasa de crecimiento temprano (por ejemplo, peso corporal a los 7 días); por lo tanto, asegurarse de que los pollitos tienen una buena iniciación es un aspecto crítico” (pág. 36). Se necesita llevar un registro del pesaje por galpón que permitirán tomar acciones de ser el caso.

Además de esto conjuntamente con las actividades de alimentación de debe de tener un seguimiento de pesaje del animal con el fin de determinar el correcto suministro de nutrientes y proteínas, Rivera (2019) señala “el bastecimiento de los niveles nutricionales recomendados a lo largo del lapso de iniciación promueve un óptimo incremento temprano y el desarrollo fisiológico, garantizando que se alcancen las metas de peso del cuerpo la buena salud y el bienestar” (pág. 57). La primera fase de crecimiento se debe de controlar ya que es en esta etapa donde el animal adquiere los nutrientes necesarios para lograr el peso ideal.

2.2.7. Control de inventario

El control de inventario es necesario en toda organización, ya que tiene el objetivo de controlar y gestionar las adquisiciones de la empresa ya sea de materia prima o insumos necesarios para poder ejecutar de manera correcta sus actividades, López (2019) menciona:

> Hoy en día es importante el control de los inventarios, éstos se deben realizar siguiendo un adecuado orden, y control de manera que asegure la rentabilidad de una empresa, puesto que la falta de control afecta la rentabilidad. En tal sentido, un adecuado control de inventario va a asegurar la atención en ventas y en consecuencia a ello la empresa obtendría mejor resultados (pág. 52).

2.2.8. Diseño web adaptativo

La manera en la que se tiene acceso a la web hoy en día es a través de múltiples plataformas y diferentes tamaños de pantallas, siendo los dispositivos móviles los de mayor uso.

> El enfoque que indica que el diseño y desarrollo de un cibersitio debería contestar al comportamiento de cada cliente y al medio ambiente de este, con base la magnitud de la pantalla, la plataforma y la orientación de los dispositivos que este use para acceder al sitio (Manso, Cañizares, & Febles, 2016, pág. 4).

Es por ello que la creación de sitios web orientados a las multiplataformas es necesario ya que las personas acceden a la web mayormente desde los smartphones.

2.2.9. Hypertext Pre-Processor PHP

Php es un lenguaje de programación orientado al desarrollo de sitios web dinámicos conjuntamente con HTML, actualmente el desarrollo de software está orientado a la web, por ello PHP es uno de los más utilizados debido a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores.

> El lenguaje PHP (PHP Hipertexto Preprocessor) es uno de los lenguajes más antiguos (creado en 1995 por el PHP team) para el diseño de páginas web utilizando bases de datos. Es un lenguaje interpretado por el servidor que le permite crear páginas web dinámicas que pueden residir dentro de páginas HTML. Es uno de los lenguajes de programación web más populares por su rapidez y la facilidad de desarrollo (Sierra & Espinoza, 2018, pág. 8).

Se utilizará PHP en este proyecto debido a sus características de multiplataforma y compatibilidad con los navegadores.

La principal ventaja de PHP es su simplicidad y gran documentación disponible al ser un lenguaje de programación de código abierto. Entre otras ventajas Espinoza y Sierra (2018) mencionan las siguientes:

- Es un lenguaje sencillo y fácil de aprender para el público en general.
- Una de sus características que tiene es la velocidad.
- La mayoría de plataformas soportan este tipo de alojamiento web.

- El software permite que las operaciones en servidores de hosting sean libre y totalmente gratis.
- Está en continuo desarrollo y soporta numerosas funcionalidades (pág. 11).

El desarrollo del sistema se realizará en esta herramienta ya que ofrece la ventaja de ser multiplataforma y opensource.

2.2.10. Gestor de base de datos Mysql

MySQL es el gestor de base de datos de código abierto y gratuito más utilizado, pertenece a Oracle (2019) define a este gestor como “El software MySQL ™ ofrece un servidor de base de datos SQL (lenguaje de consulta estructurado) muy rápido, multiproceso, multiusuario y robusto” (pág. 1).

Se utilizará MySQL porque es un programa de código abierto y gratuito que permite su integración con PHP.

2.2.11. Hypertext Markup Language HTML

HTML es utilizado para esquematizar las páginas web por medio de etiquetas, sirve para dar estructura del sitio por medio de etiquetas.

> HTML es un lenguaje de marcado principal en la web.
> HTML se diseñó originalmente como un lenguaje para la descripción semántica de documentos científicos. Sin embargo, su diseño general le ha permitido adaptarse, en los años siguientes, para describir otros tipos de documentos e incluso aplicaciones (World Wide Web, 2017, pág. 1).

Esta herramienta open Source se aplicará al desarrollo de esta propuesta tecnológica para su correcta estructuración y maquetación.

2.2.12. Servidor web XAMPP

XAMPP las siglas significan apache, MSQL y PHP globalmente que sirven para reflejar los proyectos de páginas web sin aprieto de sobrevenir un dominio, Apache Friends (2021) define “XAMPP es distribuido principalmente por d Apache y es gratuita y muy fácil de instalar ya que contiene MariaDB, PHP y Perl. El paquete de instalación de XAMPP ha sido diseñado para que sea complejo de instalar y a su

vez de utilizar” (pág. 1), por su compatibilidad con todos los sistemas operativos es una de las principales herramientas utilizada como servidor para la visualización de páginas web y realizar las respectivas pruebas de funcionamiento con el fin de lograr que el sistema web no contenga ninguna falta al instante de su utilización.

2.2.13. Hojas de estilo en cascada CSS

El lenguaje CSS se enfoca en los estilos y en la aplicación de estándares que logre una interfaz gráfica intuitiva, además es compatible con otras herramientas de programación que se trabajan conjuntamente para lograr un sistema web que cumpla con las necesidades de los usuarios finales.

> Las hojas de estilo en cascada que sus siglas son CSS se refieren al lenguaje de hojas de estilo utilizada para describir la representación semítica (forma y formato) de un documento escrito en un lenguaje de marcado. Su aplicación más común es dar estilo a páginas webs escritas en lenguaje HTML5 y XHTML, pero también puede ser aplicado a cualquier tipo de documentos XML4 (Argeñal, Salinas, & Salazar, 2017, pág. 15).

La utilización de herramienta permite crear una hoja de estilo que logre la concordancia entre las secciones que va a contener el sistema y que se apliquen correctamente los estándares.

2.2.14. Bootstrap

Bootstrap es un framework más utilizado para crear aplicaciones web adaptativas y es fácil de integrar con HTML, CSS, JavaScript entre otros.

> Bootstrap es un framework que está desarrollado en la biblioteca de software libre que le permite crear sitios y que es web flexibles. Las páginas webs adaptables brindan a los desarrolladores de software la posibilidad de presentar el contenido de la página web en diferentes dispositivos sean de escritorio o móviles con un solo código fuente (Barrera, 2018, pág. 13).

Se utilizará esta herramienta para el desarrollo del sistema web para el control y seguimiento de la producción de la avícola familia V.C.,

2.2.15. Sublime text

Sublime text es un editor de código cuenta con la característica que permite tener abiertos varios documentos a la vez, además de contar con la opción de autoguardado.

> Sublime Text es un editor de texto y editor de código fuente está escrito en C++ y Python para los plugin. Desarrollado originalmente como una extensión de Vim, con el tiempo fue creando una identidad propia, por esto aún conserva un modo de edición tipo vi llamado Vintage mode (Alcantar, 2018, pág. 46).

El editor de código que se utiliza en este proyecto es sublime text, ya que en este programa podemos desarrollar la codificación del sistema web propuesto debido a las ventajas de edición y autoguardado.

2.2.16. Hosting

Un hosting es un espacio en internet que se requiere al momento de implementar un sitio web. “el alojamiento web es la práctica de una empresa que proporciona a sus clientes un espacio físico (dentro de una computadora llamada servidor” para que se puedan almacenar los datos en el Website de tal modo que este de manera online” (Duplika, 2019, pág. 3). Para el posicionamiento del sitio web para la avícola Familia V.C., se requerirá la adquisición de un hosting para el funcionamiento.

2.2.17. Dominio

Un dominio es necesario para la implementación de un sitio web ya que será el modo en el que el usuario podrá acceder a dicha página.

Un dominio está compuesto de tres factores Hicham (2017) menciona:

- Nombre de marca (SLD): Es lo que va antes de la extensión del dominio (TLD).
- Extensión de dominio (TLD): Cada vez existen más extensiones de dominio que identifican el tipo de negocio. Las extensiones más utilizadas son .com, .net o .es. y existen nuevo gTLDS que se caracterizan por dominio concretos o ubicaciones concretas y por ejemplo tenemos tienda o Barcelona.
- Región: si desea ejecutar el nombre del dominio “área de área”, si el final, es necesario enviarlo a dominio registrado en el país de Argentina. Si y

> es representante a España. Cada país tiene su correspondiente extensión (pág. 1).

Un dominio de Internet es el posicionamiento de una empresa para la búsqueda en la web, este será un nombre único con que se identifica una compañía en internet. Se adquirirá un dominio para el posicionamiento del sitio web creado.

2.2.18. Librería para gráficos

Las librerías de gráficos son utilizadas para poder implementar en los sistemas web reportes de gráficos (barras, pastel, esquemas) entre las más utilizadas se encuentra HighCharts Batallas y Jiménez (2020) describen “HighCharts y eCharts son categorizadas librerías de código abierto y el uso comercial son muy utilizadas ya que están desarrolladas bajo el lenguaje de programación JavaScript”.

En este trabajo se utilizó la librería HighCharts para el módulo de gráficas de producción.

2.2.19. Pruebas del sistema

Las pruebas se realizan a los distintos módulos del sistema con el fin de comprobar sus funcionalidades y de evitar errores de ejecución.

- **Pruebas de caja negra**

Este tipo de pruebas se realizan con el objetivo de verificar la correcta funcionalidad del sistema y sus respectivas entradas y salidas Sánchez y Lago (2019) mencionan “Se centran en los requisitos funcionales del software y los casos de prueba diseñados pretenden demostrar que las funciones del software son operativos, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce una salida correcta” (pág. 3).

Se realizaron pruebas de caja negra para establecer el correcto funcionamiento de los módulos del sistema.

2.2.20. Microsoft Visio

Visio es un programa que sirve para modelar diagramas, pertenece a la compañía Microsoft, ofrece el desarrollo de múltiples formatos de diagramación entre los que destacan los diagramas UML.

> Los diagramas UML proporcionan a los desarrolladores de software y arquitectos de sistemas la capacidad de diseñar y representar visualmente sistemas basados en software. Estas plantillas también se pueden utilizar para modelar procesos de negocio y flujos de trabajo. Visio admite diagramas estructurales y de comportamiento, incluidos nueve tipos diferentes de diagramas UML: clase, secuencia, actividad, caso de uso, componente, comunicación, estado, implementación y base de datos (Kansal, 2019, pág. 2).

Se utilizó esta herramienta para la elaboración de los casos de uso, y diagramas de secuencia que permitieron establecer las características del Sistema.

2.2.21. Cálculo de mortalidad del ave

Para calcular los niveles de producción es necesario estimar la cantidad de aves que produce cada lote, el registro de aves fallecidas es de suma importancia ya que este permite determinar la mortalidad del ave y a su vez la producción total.

El sistema web aplica la regla de tres para calcular el porcentaje de mortalidad del ave por lote, lo que permite obtener los niveles de producción. (Anexo 14).

2.3 Marco legal

A continuación, se describen los artículos que sirven de respaldo para la realización de este proyecto.

2.3.1. Guía de buenas prácticas avícolas

En la guía de buenas prácticas avícolas desarrollado por la Agencia Ecuatoriana de aseguramiento de la calidad de agro (AGROCALIDAD) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca se detallan los siguientes artículos:

Capítulo 1 Normas fundamentales – Artículo 2.- De los objetivos

> Lograr un control sanitario eficaz, estableciendo los requerimientos mínimos de inocuidad que deben cumplirse en las instalaciones, construcciones, equipos de operación, así como para el manejo de los alimentos balanceados, aspectos de bioseguridad, manejo de medicamentos, compostaje, vacunación y control de plagas, con la finalidad de ofrecer alimentos sanos a los consumidores (Magap, 2017, pág. 6)

El desarrollo de un sistema web que permita el control y seguimiento de la alimentación y medicación de las aves por galpón garantizan que el ave alcance su peso ideal y se encuentre sano para su consumo. El sistema tendrá un registro de la cantidad de alimentos y medicamentos.

Capítulo V Del uso y calidad del agua, y de la alimentación animal

> Artículo 30.- Del suministro de alimentos:
> a) La alimentación de las aves debe ser a través de una dieta balanceada, dependiendo de la etapa de desarrollo del ave.
> b) De la calidad de los alimentos:
> - El alimento a utilizar sea comprado o producido en el propio plantel avícola debe ser elaborado con materias primas que se encuentren en buen estado: limpias, secas, y sin presencia de toxinas.
> - Los alimentos balanceados comerciales deberán tener registro de AGROCALIDAD y tener etiqueta con la información correspondiente.
> - El responsable del galpón deberá llevar un registro en el que conste el tipo de balanceado, la cantidad suministrada y la frecuencia diaria de alimentación.
> - Realizar análisis periódicos de la calidad del alimento (Magap, 2017, pág. 20).

El manual de buenas prácticas avícolas menciona la importancia de llevar un registro de lo suministrado a las aves y su frecuencia, el desarrollo de un registro que permita llevar el control de lo utilizado es necesario conjuntamente con un control de inventario para poder controlar la cantidad de suministros y evitar el desabastecimiento del producto.

> Artículo 31.- Del almacenamiento de los alimentos balanceados en las granjas: a) De las bodegas y su limpieza:
> - Las bodegas destinadas al almacenamiento de materias primas o alimento balanceado deben estar ubicadas en sitios secos, aireados que faciliten las operaciones de limpieza y desinfección regular. La construcción debe ser de cemento y con protecciones que impidan el ingreso de roedores o aves silvestres y el almacenamiento de sacos deberá realizarse sobre pallets de madera.

> • Aplicar un programa de control de plagas, especialmente roedores y moscas.
> b) De la organización de materiales dentro de la bodega:
> • Los alimentos destinados a diferentes usos o destinos, deben estar separados y claramente identificados y rotulados.
> • La bodega debe estar localizada fuera del galpón.
> • Para el caso de almacenamiento en sacos, deben apilarse sobre tarimas o pallets que permitan una distancia mínima entre 10 y 20 cm. del piso y las paredes para mantener una aireación adecuada, las mismas deben permanecer limpias y ordenadas, cerradas y protegidas para evitar el ingreso de plagas u otro tipo de animales.
> c) El encargado de la bodega deberá mantener un registro de entrada y salida de alimentos o materias primas (Agrocalidad, 2017, pág. 21).

En este artículo se menciona además de los parámetros relacionados con la infraestructura para tener un almacenamiento de productos adecuados, se detalla que deben de tener un registro de entrada y salida de los alimentos o insumos de la avícola.

Es por ello que el sistema permite el registro y almacenamiento de los alimentos para poder llevar un control de lo suministrado en las aves y controlar el stock de productos.

2.3.2. Constitución de la República del Ecuador

En la sección octava, comunicación social se menciona lo siguiente: “Art. 385.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad”

> 1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
> 2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
> 3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008, pág. 173).

Este artículo menciona el desarrollo de sistemas que mejoren las actividades y procesos empresariales que beneficien la productividad de las empresas. Es por

ello por lo que el desarrollo del sitio web permitirá controlar los procesos administrativos y de producción de la avícola.

3. Materiales y métodos

En esta sección se describen los recursos, materiales y métodos utilizados en el desarrollo de este proyecto para la obtención de información referente a los procesos de producción avícola, así como también la metodología empleada en la creación del sitio web.

3.1 Enfoque de la investigación

En esta sección se describen las características del tipo de investigación utilizado en este proyecto y la metodología empleada para el desarrollo del sistema web con sus respectivas fases.

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación aplicada tiene como objetivo plantear una solución a una situación o conflicto mediante la creación de recursos o métodos que permitan corregir los errores que se presentan al momento de la observación.

> Está orientado a ejecutar los problemas que se presentan en los procesos de producción, distribución, circulación y consumo de capital y bienes y servicios de cualquier movimiento humana. Se denomina aplicadas; porque en base a la indagación básica, pura o central en las ciencias fácticas o formales se formulan problemas o hipótesis de trabajo para ejecutar los problemas de la energía productiva de la sociedad (Nieto, 2018, pág. 3).

Este tipo de investigación se acopla a este proyecto ya que se utilizan conjuntamente con la técnica de entrevista que permite comprender el comportamiento de los inconvenientes presentados en los procesos de producción y establecer la solución.

3.2 Metodología para el desarrollo del software

La metodología XP (xtreme programming), se define como una metodología de desarrollo ágil y su principal característica es la definición de historias de usuarios para establecer los requerimientos del sistema.

> La principal particularidad de esta metodología son las historias de usuario, las cuales corresponden a una técnica de especificación de requisitos; se trata de formatos en los cuales el cliente describe las características y funcionalidades que el sistema debe poseer (Molina, Vite, & Dávila, 2018).

Esta metodología se utilizó en el desarrollo del sistema web para la avícola V.C., donde se desarrollaron las historias de usuario para describir los requisitos del sistema y los casos de uso y diagramas de secuencia para establecer el diseño y modelado del sistema.

3.2.1 Fase de planeación

Se realizó una entrevista al administrador de la avícola en la que se detallan los procesos actuales de la compañía, con el que se determinó los formularios necesarios para los diferentes módulos del sistema.

Se realizó la observación directa mediante una ficha en la cual se determinaron los principales inconvenientes de no llevar un control adecuado de los datos generados en el proceso de producción.

3.2.1.1. Historias de usuario

Las historias de usuario describen las acciones que se realizan dentro del sistema.

> Son una técnica ligera para expresar los requisitos de software. Una historia de usuario es una breve descripción de la funcionalidad como se ve por un usuario o cliente del sistema. Historias de usuario son de forma libre y no hay sintaxis obligatoria (Livaque & Pierre, 2018, pág. 40).

En esta etapa se describen las historias de usuario en el que se detallan las acciones que debe de tener el módulo y las especificaciones del sistema.

- **Descripción de las historias de usuario – usuarios del sistema**

Usuario administrador del sistema: este usuario tiene la opción de crear. Modificar y desactivar los usuarios del sistema, como se muestra en la Figura 1 (Anexo 1).

Es el encargado del registro de datos en los formularios que consta el sistema, además de llevar un control de estas actividades dentro del sistema como se describen en la Figura 2. (Anexo 1).

Este usuario también se encarga del desarrollo de las gráficas de producción como se muestra en la Figura 3 (Anexo 1).

Usuario administrador: este usuario es el encargado de ingresar los datos generados en las actividades de alimentación, medicación y uso de suministros en las diferentes etapas de producción las fichas que se detallan en la Figura 4 (Anexo 1).

Usuario empleado: El usuario empleado es el encargado de monitorear las condiciones físicas del ave y generar reporte de estos seguimientos como se describen en la Figura 5 (Anexo 1).

- **Descripción de las historias de usuario – iniciar sesión**

En esta historia de usuario se describen las opciones que tendrá el sistema para poder acceder como se detallan en la Figura 6 (Anexo 1).

- **Descripción de las historias de usuario – módulo administración**

En el módulo administración se puede visualizar la lista de los usuarios creados con sus respectivos campos como de describe en la Figura 7 (Anexo 1).

La creación de usuario lo realiza el usuario administrador del sistema, además de las opciones de editar. Activar y desactivar como se indican en la Figura 8 (Ver Anexo 1).

- **Descripción de las historias de usuario – módulo operativo**

Suministros: en esta sección se crea el formulario de registro donde se realizan las acciones de agregar, editar e inactivar los registros como se describen en la Figura 9 (Anexo 1).

Medicación: en esta sección se realiza la interfaz gráfica de las opciones agregar, editar e inactivar los registros de alimentación como se muestra en la Figura 10 (Anexo 1).

Alimentación: en esta sección se crea el formulario de agregar, editar, activar o desactivar los registros de alimentación como se describe en la Figura 11. (Anexo 1).

- **Descripción de las historias de usuario – módulo control y seguimiento**

En esta sección se crea la interfaz del registro de lote que consta de los campos (código, nombre, descripción, fecha de ingreso, cantidad, fecha de egreso) como se menciona en la Figura 12 (Anexo 1).

- **Descripción de las historias de usuario – módulo gráficas de producción**

En esta sección se crea las interfaces del módulo gráficas de producción que consta de un gráfico de barras donde se observa la producción de aves por lote como se describe en la Figura 13 (Anexo1).Figura 13. Historia de usuario – graficas de producción

- **Descripción de las historias de usuario – módulo gráficas de producción**

En esta sección el usuario administrador podrá obtener un PDF con los datos del lote y los niveles de producción como se muestra en la Figura 14 (Anexo 1).

- **Requisitos funcionales y no funcionales**

En esta sección se describen los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web.

Los requisitos no funcionales describen están orientados a describir las especificaciones el comportamiento del sistema con los cuales se mide el desempeño del software.

Si no se especifica correctamente, es decir, si la especificación de estos requisitos está incompleta y no se determina de acuerdo con los términos que

> pueden cuantificar o puede medir, es difícil establecer los criterios para implementar pruebas de cumplimiento después de que se desarrolle el software(Molina, Granda, & Velázquez, 2019, pág. 3).

Los requisitos funcionales describen los parámetros del sistema y sus limitaciones, por lo que es necesario definir estos requisitos antes del desarrollo del sistema.

> Los requisitos funcionales son las acciones que debe realizar el software sin considerar las limitaciones físicas. Mientras que los requisitos no funcionales definieran las propiedades ambientales y las restricciones de implementación relacionadas con el desempeño del producto software (Buitrón, Flores, & Pino, 2017, pág. 3).

Se realizó una tabla donde se describen los requisitos funcionales y no funcionales del Sistema se indican en la Tabla 2 (Anexo 8).

3.2.2 Diseño

En esta fase se describe los casos de uso y diagrama de secuencia que detallan las funcionalidades de los módulos del sistema de acuerdo con los parámetros descritos en la etapa de planeación, además de describir las acciones que cada usuario va a tener en el sistema web

3.2.1.2. Casos de uso

Los casos de uso describen las acciones que el usuario va a realizar dentro del sistema.

> Un caso de uso es un artefacto que define una secuencia de acciones que da como resultado un valor observable. Los casos de uso proporcionan una estructura para expresar los requisitos funcionales en el contexto de los procesos y sistemas comerciales. Los casos de uso se pueden representar como un elemento grafico en un diagrama y como una especificación de caso de uso en documento de texto (IBM, 2022, pág. 1).

Los usuarios del sistema acceden mediante un usuario y contraseña para poder acceder a las funcionalidades como se describen en la Figura 15. (Anexo 2).

- **Usuario administrador del sistema**: este usuario va a tener acceso a todos los módulos del sistema para la correcta administración y creación de usuarios y perfiles para que los usuarios accedan correctamente como se muestra en la Figura 18 (Anexo 2).
- **Usuario empleado**: este usuario tendrá acceso al módulo de control y seguimiento, se encarga del registro de condiciones físicas del ave y dar reporte en caso de encontrarse alguna enfermedad o virus como se describe en la Figura 17 (Anexo 2).
- **Módulo de operativo:** en este módulo el usuario administrador realiza el registro de suministros, alimentación e insumos utilizados en las etapas de producción por cada lote como se muestra en la Figura 16 (Anexo 2).
- **Módulo administración:** en este módulo el usuario administrador del sistema va a realizar el ingreso de datos de nuevos usuarios, además de las opciones de activar, desactivar y editar la información de los usuarios como se muestra en la Figura 19 (Anexo 2).
- **Módulo control y seguimiento:** en este módulo el usuario administrador tendrá acceso al registro de datos por lote, y el usuario empleado registra las condiciones del ave como se muestra en la Figura 20 (Anexo 2).
- **Sección reporte**: en el control y seguimiento se realiza una sección de reporte que se debe generar en una ficha de formato PDF como se muestra en la Figura 21 (Anexo 2).
- **Módulo gráficas de producción**: en este módulo el usuario administrador visualiza la información de producción mediante un gráfico de barras como se visualiza en la Figura 22 (Anexo 2).

3.2.1.3. Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia describen las acciones que el usuario va a realizar en el sistema web, el usuario debe ingresar el usuario y clave correctamente, caso contrario el sistema mostrará un mensaje de error como se describe en la

Figura 25 (Anexo 6).

A continuación, se describen las actividades a realizarse en cada módulo.

- **Descripción diagrama de secuencia – registro de usuario**: el administrador crea los nuevos usuarios ingresando la información personal y creando el nombre de usuario y clave como se muestra en la
- Figura 26 (Anexo 6).
- **Descripción diagrama de secuencia – registro de condiciones físicas:** el usuario empleado registra las condiciones físicas del ave y reporta la mortalidad del lote, en caso de detectarse alguna enfermedad o virus se realiza la respectiva observación **como se indica en la** Figura 27 **(Anexo 6).**
- **Descripción diagrama de secuencia – registro de insumos:** el usuario administrador se encarga del registro tanto de entrada como de salida de los insumos utilizados en los procesos de producción avícola como se muestra en la Figura 28 (Anexo 6).
- **Diagrama entidad relación**

Un diagrama de entidad relación describe la relación entre las entidades de la base de datos.

> Un diagrama entidad relación llamado también ERD muestra como están vinculadas las entidades como humanos, objetos, conceptos. Entre otros. En sistema determinado. Normalmente, un ERD no identifica los procesos de negocios, pero muestra muestras de datos empresariales gráficos. En este caso, las entidades se consideran una relación de plataforma y una relación como un verbo. El ERD puede ayudar a los usuarios a conceptualizar elementos

> abstractos para discutir y entender la relación entre los diferentes conceptos (Edraw, 2021, pág. 2).

Se realizó un diagrama de entidad relación para establecer las conexiones entre las tablas de la base de datos del sistema web como se muestra en la Figura 55 (Anexo 10).

Además, se realizó el respectivo diccionario de datos donde se describió las tablas de la base de datos del sistema web (Anexo 13).

3.2.3 Codificación

En esta fase se realizará la codificación de los módulos del sistema, además de la base de datos, y se establecen los parámetros y restricciones de los datos que ingresan en el sitio web.

Se utilizó la herramienta Bootstrap para la creación de la interfaz del sistema que permitieron que el sistema sea de fácil comprensión, este framework permite la integración de HTML, CSS y JavaScript para el desarrollo del entorno web.

Se utilizó la herramienta de MySQL para la creación de la base de datos, conjuntamente con el editor PHP para la correcta integración de la base de datos y el sistema web.

Se utilizó la herramienta de Highcharts para el módulo de graficas de producción ya que este framework ofrece múltiples formatos de gráficos.

La codificación de los módulos se realizó en la herramienta sublime text, este editor permite realizar la escritura del código con interfaz intuitiva, con la característica principal de autocompletado.

Luego de la creación de los módulos y posterior integración se procedió a crear el manual de usuario (Anexo 7).

Se elaboro el manual técnico donde se muestran las principales características del sistema y la codificación en la herramienta sublime text. (Anexo 9).

3.2.4 Pruebas

Se realizaron pruebas en los diferentes módulos del sistema para garantizar el correcto funcionamiento y almacenamiento de información.

Se aplicaron las pruebas de caja negra en los módulos del sistema con el fin de constatar las principales funcionalidades y evitar errores, este tipo de pruebas es muy utilizada ya que permite enfocarse en las entradas y salidas del sistema (Anexo 11).

Se realizó casos de pruebas para determinar el correcto funcionamiento del módulo administración (Anexo 12). Se aplicó la prueba de caja negra para determinar el correcto funcionamiento del formulario de registro de alimentos para comprobar el funcionamiento correcto de todos los campos y que la información sea almacenada como se visualiza en la Tabla 4 (Anexo 11).

Además, también se aplicó la prueba de caja negra al registro de usuario del módulo administración donde se pudo comprobar el funcionamiento correcto de los registros y visualización de datos en la lista de usuarios como lo indica la Tabla 5 (Anexo11).

En el módulo de control y seguimiento se realizó la prueba de caja negra al formulario de condiciones físicas del ave en el que se comprobó el ingreso de manera adecuado y visualización de reporte como se visualiza en la Tabla 6 (Anexo 11).

La aplicación de casos de prueba se realizó al módulo administrador en el que se evaluó el funcionamiento de los formularios y el correcto almacenamiento de los nuevos datos registrados y visualización como lo indica la Tabla 7 (Anexo 11).

3.2.5 Recolección de datos

En esta sección se detallan los recursos tanto tecnológicos como humanos utilizados en el desarrollo de este trabajo, además de las diferentes técnicas y métodos empleados para la recolección de datos necesarios para la creación del sistema web para la avícola V.C.

3.2.5.1. Recursos

En esta sección se detallan los recursos y materiales utilizados para llevar a cabo el proyecto de desarrollo de un sistema web para el control y seguimiento de la avícola familia V.C. como se describen en la Tabla 1. (Anexo 3).

3.2.5.2. Métodos y técnicas

A continuación, se detallan los métodos y técnicas que se utilizaron para la recopilación de información que permita conocer acerca de los procesos de producción de la avícola familia V.C.

3.2.5.2.1 Método exploratorio

El método de investigación exploratorio se utiliza cuando el fenómeno a observar es poco conocido y no se tiene estudios previos, y existe poca información sobre el tema, este método se trata de recopilar datos de situaciones similares y las soluciones planteadas en esos objetos de estudio.

> Esta etapa se da cuando no existen investigaciones previas sobre el objeto de estudio o nuestro conocimiento del tema es tan vago e impreciso que nos impide sacar las más provisorias conclusiones sobre qué aspectos son relevantes y cuales no lo son (Guadalupe, y otros, 2017, pág. 53).

Se aplicó el método de investigación exploratoria para determinar el funcionamiento de los procesos actuales de la avícola y especificar las actividades necesarias para el sitio web.

3.2.5.2.2 Entrevista

La entrevista es un método utilizado para recopilar información, pueden ser estructuradas y no estructuradas, el objetivo de esta técnica es obtener datos precisos del funcionamiento del objeto de estudio Piza, Amaiquema y Beltrán (2019) mencionan “Las entrevistas estructuradas, donde el entrevistador se desempeña sobre la base de preguntas específicas contenidas en una guía previamente elaborada y se supedita a ésta” (pág. 3), en este tipo de entrevista es necesario tener un conocimiento previo del área de estudio para poder realizar las preguntas previamente.

Se utilizó esta técnica para poder obtener información acerca de los procesos de la avícola y determinar las actividades que van a ser automatizadas en el sistema (Anexo 4). Se aplicó la entrevista al administrador de la avícola donde se pudo constatar que muchas veces los datos no son tratados debidamente lo que se dificulta calcular los niveles de producción y obtener la información oportuna de los datos de cada lote.

3.2.5.2.3 Observación

La observación permite al investigador involucrarse de manera directa con el objeto de estudio, en este método se analiza la situación actual y se toman datos de manera precisa ya que se observa la situación tal y como ocurre.

> El método de observación permite obtener un texto de comportamiento en ese momento cuando suceda, por lo que no es el error y tiene una mayor precisión para registrar información Algunos tipos de información solo pueden recolectarse utilizando el método de observación, y esta técnica permite que se puedan reduce las desviaciones debidas al entrevistador; aunque no las elimina totalmente (Piza, Amaiquema, & Beltrán, 2019, pág. 3).

En este trabajo se realizó la técnica de observación para conocer el proceso de alimentación, medicación y tratamiento del ave en las etapas de inicio, crecimiento y engorde. Se utiliza esta técnica de recopilación de información para conocer las

actividades que se realizan en el proceso de alimentación y vacunación de las aves (Anexo 5). Se aplicó la ficha de observación para determinar el procedimiento de alimentación y vacunación donde se logró constatar que en algunas actividades no se lleva el control de datos y los datos que se generan son almacenados en bitácoras físicas.

4. Resultados

4.1 Análisis de los procesos y actividades de la avícola, mediante el uso de técnicas de recolección de datos.

En este objetivo se plantea el análisis de los procesos y actividades que se desarrollan en la producción de la avícola, mediante la técnica de entrevista se pudo obtener la información necesaria para comprender el flujo de datos de las diferentes etapas de crecimiento del ave, además de establecer los principales inconvenientes que tenía la avícola en cuanto al manejo de información.

Mediante la técnica de observación se constató las dificultades que se presentan al momento de acceder a la información que se genera en las etapas de alimentación y vacunación, lo que dificulta el tratamiento oportuno en caso de presentarse algún inconveniente en dichos procesos.

La importancia de una automatización se evidencia en el momento de la entrevista al consultar como se registraban los datos de ingreso y salida de los galpones cuando el ave había alcanzada su etapa de crecimiento, ya que la manera en la que se registraba era obsoleta, lo que dificultaba establecer los niveles de producción.

En el proceso de abastecimiento de alimentos o insumos para la administración en las diferentes etapas de crecimiento también se evidencio las carencias por lo se encontró oportuno la creación del sitio web que permita la automatización de estas actividades.

4.2 Diseño de la base de datos, mediante la herramienta MySQL y las interfaces de usuario para el sistema web

En este objetivo se desarrolló la base de datos para el correcto almacenamiento de datos en el sitio web, las historias de usuario, los diagramas de secuencia, y casos de uso y las interfaces del sistema.

Para la creación de la base de datos se utilizó la herramienta MySQL, para el almacenamiento de los datos que se generan en los distintos módulos del sitio web, la cual permite la integración con PHP y HTML herramientas utilizadas en la creación del sitio web.

Se definieron las historias de usuario, lo que permitió establecer las actividades esenciales de cada usuario y sus respectivos roles dentro del sistema web.

Además de la elaboración de diagramas UML, tales como diagrama de secuencia con los cuales se determinaron los registros necesarios de cada módulo y se definieron las actividades que cada usuario va a ejecutar dentro del sistema.

Los casos de uso se elaboraron para comprender el flujo de información y definir que registros deben de realizarse con el fin de establecer las actividades a ejecutarse en el sistema para las diferentes etapas de producción de la avícola y funcionamiento de cada módulo lo que permitió establecer las interfaces del sitio web.

4.3 Construcción de un sistema web, mediante las herramientas PHP y Bootstrap para el control de actividades y seguimiento de producción.

El resultado del último objetivo fue el desarrollo del sistema web para el control y seguimiento de las actividades de producción mediante las herramientas PHP, HTML y BOOSTRAP, procedimiento a la creación de los módulos del sistema (administración, operativo, control y seguimiento, y graficas de producción).

La metodología empleada en el desarrollo del sitio web es XP programación extrema, que consta con las fases de: planeación, diseño, codificación, y pruebas.

En la fase de planeación se desarrolló la entrevista y observación que permitieron establecer las historias de usuario y casos de uso para la correcta interpretación del flujo de datos y asignación de roles dentro del sistema.

En la fase de diseño se desarrollaron los diagramas de secuencia para definir la interacción de los usuarios y obtener así la información correcta del flujo de información en el sistema web.

En la fase de codificación se utilizó la herramienta de sublime text para elaborar la codificación del sistema, además de conjuntamente Bootstrap para las interfaces de usuario, la librería de HighCharts necesaria para la creación del módulo de graficas de producción.

Además, se elaboraron los manuales de usuario, que sirven describen las acciones del sistema para una mejor comprensión y manual técnico en caso de futuras modificaciones o escalabilidad del sitio web y manual técnico.

5. Discusión

Debido al auge de implementación de tecnologías que faciliten los procesos de producción en las empresas es necesario el correcto análisis de estos procesos con el fin de realizar una correcta implementación de herramientas que ayuden a mejorar los procesos productivos. En el sector avícola la tecnificación de los procesos es de suma importancia ya que se agilizan las actividades de las diferentes actividades que e realizan en el proceso de crecimiento del ave.

Se analizó el proyecto denominado “sistema de información gerencial para web y control de procesos en la granja avícola REC S.A.C.” Tapia (2019) menciona que un sistema de información gerencial mejora la mortalidad del ave, ya que se gestiona la correcta alimentación por lo que disminuye la tasa de mortalidad del ave, lo cual ayuda a mejorar la rentabilidad de la avícola.

La correcta administración de alimentación en las distintas etapas de crecimiento ayuda a la avícola a mejorar los niveles de mortalidad en cada galpón. En el desarrollo de este trabajo se establece la creación de un módulo que permita el registro de la alimentación de las aves, lo cual ayuda posteriormente a definir la cantidad correcta que debe suministrarse.

Otro de los trabajos desarrollados en esta área es el de “implementación de un sistema de control interno en la gestión de inventarios de los insumos en las empresas avícolas, en la ciudad de Trujillo – Perú elaborado por Ruiz (2018), en el que se evidencia la mejora en los procesos ya que la implementación de un sistema que permita conocer los insumos y productos necesarios en las actividades diarias evita la demora y además de la toma de decisiones para la reducción de costos.

El ingreso de insumos en el sistema web para el control y seguimiento de actividades de producción de la avícola FAMILIA V.C. optimizará las actividades ya

que se conoce las cantidades adecuadas y necesarias para cada lote y se evita el uso inadecuado de estos suministros, además de la adquisición oportuna de los insumos para evitar retrasos o pérdidas.

6. Conclusiones

Al finalizar este trabajo que tuvo como objetivo el desarrollo de un sitio web para el control y seguimiento de producción de la avícola FAMILIA V.C., se puede concluir.

La necesidad de implementar herramientas tecnológicas en el sector avícola, sobre todo en las empresas pequeñas que aún no tecnifican sus procesos y los mecanismos de almacenamiento de información son obsoletos.

Mencionando los principales inconvenientes la falta de administración oportuna de la alimentación y vacunación, el control de stock inadecuado lo que dificulta o retrasa las actividades diarias, la falta de interpretación de datos que permitan calcular los niveles de producción y establecer las diferentes acciones oportunas para corregir los errores que permita a la avícola la optimización de recursos, es de suma importancia el acceso a las tecnologías.

Se destaca la mejora en el tratamiento de datos ya que la creación de un sitio web que permita establecer graficas de producción ayuda a las empresas a crear planes de acciones preventivas y correctivas en caso de evidenciar falencias en los procesos de producción.

7. Recomendaciones

Es de suma importancia establecer recomendaciones ya sea para la correcta utilización del sistema o para una futura escalabilidad.

Se recomienda el respaldo de los archivos y base de datos con el fin de eliminar riesgos de pérdida de información.

Además de establecer un mecanismo de recuperación de contraseña adecuado que permita al usuario acceder a su cuenta nuevamente. Además de mejorar el nivel de seguridad de las contraseñas.

Se recomienda para establecer futuros usuarios potenciales, crear una encuesta de satisfacción con el objetivo de determinar la aceptación del sistema web.

Se recomienda la creación de sistema web enfocados en los aspectos administrativos y de producción, ya que actualmente existen sistemas que van de la mano con equipamiento hardware que se enfocan en la tecnificación de aspectos como estructura física del galpón, ventilación y adecuaciones de infraestructura.

Se recomienda la facturación electrónica que permita constatar la adquisición de los insumos y productos necesarios para las actividades diarias de la avícola.

8. Bibliografía

Agro Meat. (2017). *Agro meat.* Obtenido de Agro meat: https://www.agromeat.com/207725/como-alimentar-a-pollos-correctamente

Agrocalidad. (2017). *Agrocalidad.* Obtenido de Agrocalidad: https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/pecu4.pdf

Agrotendencia. (2021). *Agrotendencia*. Obtenido de Agrotendencia: https://agrotendencia.tv/agropedia/cria-de-pollos-de-engorde/

Aguirre, H. (2019). *Implementación de un sistema de costos para la empresa Miguel Martin y Cia S.A.S de Palmira Valle del Cauca.* Palmira Valle : Universidad nacional de Colombia. Obtenido de https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76573/Hoover%20Alberto%20Aguirre%20Bedoya.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Alcantar, L. E. (2018). *Estudio comparativo de gestores de contenido para la elaboración de tiendas en línea.* Mazatlán: Universidad politécnica de Sinaloa. Obtenido de http://repositorio.upsin.edu.mx/Fragmentos/tesinas/LUZALCANTARTESINA5967.pdf

Apache Friends. (2021). *Apache Friends*. Obtenido de Apache Friends: https://www.apachefriends.org/es/index.html

Argeñal, H., Salinas, N., & Salazar, T. (2017). *Sistema para la gestión de información de libros y tesis ofertados por el departamento de computación de la UNAN-León.* León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Obtenido de http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6553/1/233155.pdf

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución del Ecuador.* Obtenido de WIPO World Intellectual Property Organization: https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf

Barrera, E. (2018). *Desarrollo de un sistema web multiplataforma de gestión de selección del personal para el área de talento humano, utilizando el framework bootstrap.* Cuenca: Universidad del Azuay. Obtenido de https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7939/1/13677.pdf

Batallas, Á., & Jiménez, M. (2020). *Soporte a diferentes tipos de gráficos con HighCharts en el motor de mashups WireCloud.* Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de https://oa.upm.es/58092/1/TFG_ANGEL_JAVIER_BATALLAS_ROMERO.pdf

Buitrón, S., Flores, B., & Pino, F. (2017). Elicitación de requisitos no funcionales basada en la gestión de conocimiento: el marco de trabajo Merlinn. *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v17n32/1692-3324-rium-17-32-00155.pdf

Carrera , J., Viteri , V., & Regatto, J. (2018). Estudio de mercado sobre la caracterización de los consumidores de carne de pollo en la zona urbana del cantón Milagro. *Eumed* . Obtenido de https://sga.unemi.edu.ec/media/evidenciasiv/2020/11/20/articulo_20201120 1551.pdf

Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador. (2020). *Conave*. Obtenido de Conave: https://www.conave.org/estadisticas/

Dapro. (2021). *sistemasdapro*. Obtenido de sistemasdapro: https://sistemasdapro.com/

De Santis, A. (2019). *"Análisis de los costos de crianza y rentabilidad de pollos broiler bajo dos dietas de alimentación en la parroquia La Esperanza del cantón Quevedo".* Quevedo: Universidad técnica estatal de Quevedo. Obtenido de https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3867/1/T-UTEQ-0053.pdf

Díez, D. (2020). *Veterinaria digital.* Obtenido de Veterinaria digital: https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-de-broilers-en-fase-de-inicio/

Duplika. (2019). *Alojandotu página web, lo que debes tener en cuenta. Administración y funcionalidades.* Obtenido de Duplika: https://duplika.com/que-es-el-hosting/

Edisa. (2020). *Edisa*. Obtenido de Edisa: https://www.edisa.com/sectores/erp-agroalimentario/avicola/

Edraw. (2021). *Qué es un diagrama de entidad relación (DER).* Obtenido de Edraw: https://www.edrawsoft.com/es/what-is-entity-relationship-diagram-erd.html

Espinel, K. (2021). *La determinación de los costos de producción y resultados económicos del sector avícola del cantón Latacunga caso: Avícola Estefania.* Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3335/1/77489.pdf

Guadalupe, S., Castillo, R., Fernandez, M., Herrera , J., Morales, J., & Gavilanes, V. (2017). *Enfermería Investigativa.* Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de https://revistas.uta.edu.ec/Books/libros%202017/LIBRO%20CUATRO%20OK.pdf

Guaján , A., & Velasco, J. (2019). *Elaboración e implementación de un prototipo de sistema domótico para la alimentación de aves y climatización de un centro avícola.* Riobamba: Escuela superior politécnica de Chimborazo. Obtenido de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/13615/1/25T00371.pdf

Hicham, E. (2017). *SERED.* Obtenido de Diferencia entre hosting, dominio y página web: https://sered.net/hosting/definiciones-diferenciar-hosting-dominio-pagina-web/

IBM. (2022). *Definición de casos de uso.* Obtenido de IBM: https://www.ibm.com/docs/es/elm/6.0.3?topic=requirements-defining-use-cases

Kansal, C. (2019). *Microsft.* Obtenido de Microsoft: https://techcommunity.microsoft.com/t5/microsoft-365-blog/model-systems-using-unified-modeling-language-uml-shapes-in/ba-p/965455

Livaque, K., & Pierre, E. (2018). *Aplicación móvil utilizando la plataforma android para la planificación y verificación del cumplimiento de historias de usuario basado en la metodología scrum.* Lambayeque-Peru: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3082/BC-TES-TMP-1898.pdf?sequence=1&isAllowed=y

López, K. (2019). *Control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa avícola San Andrés Piura S.A.C. periodo 2017 2018.* Piura: Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47963/L%c3%b3pez_LKD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Magap. (2017). *Agrocalidad*. Obtenido de Agrocalidad: https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/pecu4.pdf

Manso, Y., Cañizares, R., & Febles, J. P. (2016). Diseño web adaptativo para la plataforma educativa Zera. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 16. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v10n2/rcci08216.pdf

Molina, B., Vite, H., & Dávila, J. (2018). Metodología agíles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*. Obtenido de https://revistaespirales.com/index.php/es/article/view/269/225

Molina, Y., Granda, A., & Velázquez, A. (2019). Los requisitos no funcionales de software. Una estrategia para su desaroollo en el centro de informática m+edica. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v13n2/2227-1899-rcci-13-02-77.pdf

Nieto, N. (2018). Tipos de investigación. *Core*. Obtenido de https://core.ac.uk/display/250080756?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1

Oracle. (2019). *Manual de referencia de MySQL 8.0 capitulo 1: Información general*. Obtenido de Oracle: https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/introduction.html

Organizacion de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2021). *FAO*. Obtenido de FAO: https://www.fao.org/poultry-production-products/production/nutriotion-feeding/es/#:~:text=La%20mejora%20de%20la%20capacidad%20de%20conversi%C3%B3n%20de,que%20podr%C3%ADan%20utilizarse%20directamente%20para%20el%20consumo%20humano.

Ospina, M. A., Borsoi, A., Peñuela, L. M., & Varon , M. (2021). Cama de aves de corral un factor importante en la seguridad alimentaria. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*. Obtenido de https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/1451/1519

Piza, N., Amaiquema, F., & Beltrán, G. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa, algunas precisiones necesarias. *Scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-455.pdf

Rivera, X. (2019). *Evaluación de la uniformidad en pollos de engorde de la linea ross en el módulo avícola "el tesoro" en la municipio de portachuelo departamento Santa Cruz.* Cochabamba: Universidad mayor de san Simon. Obtenido de http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/20709/1/Ximena%20Rivera%20Villarroel.pdf

Ruiz, A. (2018). *Implementación de un sistema de control interno en la gestión de inventarios de los insumos en las empresas avícolas periodo 2014-2017.* Trujillo: Universidad Privada del Norte. Obtenido de https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/26324/Trabajo%20de%20Investigaci%c3%b3n_Ruiz%20Soria.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez, N., & Lago, N. (2019). Pruebas de mutación, control sobre variaciones en el código fuente. *Revista de I+D Tecnólogico*. Obtenido de http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/339/3391595004/3391595004.pdf

Santos, S. (2020). *Estudio de factibilidad de la implementaci+on de una granja avícola de pollos de engorde semitecnificada en la comuna Rio Verde.* La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. Obtenido de

https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5652/1/UPSE-TIA-2020-0023.pdf

Sierra, A., & Espinoza, M. (2018). Análisis comparativo entre ASP.NET y PHP. *INNOVA Research Journal*, 19. Obtenido de http://201.159.222.115/index.php/innova/article/view/474/616

Tapia, J. (2019). *Sistema de información gerencial para web y control de procesos de produccion en la granja avícola REC S.A.C., Ica, 2019.* Lima: Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/41965/Tapia_FJB.pdf?sequence=1&isAllowed=y

World Wide Web. (2017). *World Wide Web*. Obtenido de HTML 5.2: https://www.w3.org/TR/html52/introduction.html#a-quick-introduction-to-html

9. Anexos

9.1. Anexo 1. Historias de usuario

Historia de usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador del sistema
Nombre de la historia: acceso al sistema	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 2
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: El usuario administrador realiza las acciones de (crear, modificar y inactivar usuarios). • Se creará el usuario administrador (usuario y clave). • Se creará el usuario empleado (usuario y clave).	
Observaciones: los usuarios que van a utilizar el sistema son administrador y empleado.	

Figura 1.Historia de usuario – acceso al sistema
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador del sistema
Nombre de la historia: creación de fichas de registro	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 2	Puntos estimados: 2
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: El administrador realiza la interfaz gráfica de las siguientes fichas: Ficha de mortalidad del ave (día de ingreso, lote, fecha de pesado en todas sus fases, hora de pesaje y cantidad de aves) Ficha de registro de insumos y suministros por lote (proveedor, día de ingreso, cantidad y fecha de caducidad). Ficha de alimentación de las aves por lote (No, de lote, cantidad de alimento, cantidad de aves, fecha de alimentación, observaciones). Ficha de registro de medicación de las aves por lote (Código de medicamento, día de aplicación, cantidad de aves, número de lote y observaciones).	
Observaciones: Los registros deben de ser ingresados por el usuario empleado.	

Figura 2.Historia de usuario – ficha de registro
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador del sistema
Nombre de la historia: creación de módulo graficas de producción	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 3	Puntos estimados: 1
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: El usuario administrador del sistema creará el módulo de graficas de producción.	
Observaciones:	

Figura 3. Historia de usuario – crear módulo de producción
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: ingreso de datos	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 2
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: El usuario administrador podrá realizar el ingreso de datos en las siguientes fichas. • Ficha de mortalidad del ave. • Ficha de registro de insumos y suministros. • Ficha de alimentación de las aves. • Ficha de registro de medicación de las aves.	
Observaciones: los datos deben de ser registrados por el usuario administrador.	

Figura 4. Historia de usuario – ingreso de datos
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 5	Usuario: Empleado
Nombre de la historia: ingreso de datos (condiciones físicas del ave)	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 1
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: El usuario empleado podrá realizar el registro de datos de las condiciones físicas del ave por lote (en caso de detectarse alguna enfermedad en el ave deberá de registrar el incidente).	
Observaciones: los datos deben de ser registrados por el usuario empleado.	

Figura 5. Historia de usuario – empleado
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 6	Usuario: Administrador del sistema y empleado.
Nombre de la historia: ingresar al sistema	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 1
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: Se realiza la interfaz gráfica de inicio de sesión para los usuarios, donde se procede a ingresar el nombre de usuario y clave, después aparece un mensaje de direccionamiento al sistema para comprobar los datos ingresados validarlos y proceder al acceso del sistema.	
Observaciones: los usuarios deben ser creados previamente por el administrador del sistema.	

Figura 6. Historia de usuario – iniciar sesión
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 7	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de la historia: visualizar lista de usuarios	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 1
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: Se realiza la interfaz gráfica de visualización de la lista de usuarios donde consta de (código, nombres, apellidos, nombre de usuario, rol asignado, fecha de registro, estado y la acción de modificar o inactivar usuario).	
Observaciones: las acciones de modificar o inactivar usuario las realiza el administrador del sistema.	

Figura 7. Historias de usuario – lista de usuarios
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 8	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de la historia: usuarios	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 1
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: Se realiza la interfaz gráfica del formulario agregar, editar, activar, e inactivar usuarios. Agregar usuario: nombres, apellidos, usuario, contraseña y rol Editar usuario: código, nombres, apellidos, usuario, contraseña y rol. Activar usuario: Mensaje de activación. Desactivar usuario: mensaje de desactivación.	
Observaciones: todas las acciones descritas las realiza el usuario administrador del sistema.	

Figura 8. Historia de usuario – agregar usuario
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 9	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de la historia: Suministros	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 1
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: Se realiza la interfaz gráfica del formulario suministro en el que se realizan las acciones de agregar, editar, e inactivar suministro. Agregar suministro: nombre, descripción y cantidad. Editar suministro: (código, nombre, descripción y cantidad) Inactivar suministro: en esta opción el administrador puede activar o desactivar el registro de algún suministro).	
Observaciones: la edición de la información de suministro la realiza el usuario administrador.	

Figura 9. Historia de usuario – suministros
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 10	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de la historia: Medicación	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 1
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: Se realiza la interfaz gráfica del formulario medicación en el que se realizan las acciones de agregar, editar, e inactivar medicación. Agregar medicación: nombre, descripción y cantidad. Editar medicación: (código, nombre, descripción y cantidad) Inactivar medicación: en esta opción el administrador puede activar o desactivar el registro de algún medicamento).	
Observaciones: la edición de la información de medicación la realiza el usuario administrador.	

Figura 10. Historia de usuario – medicación
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 11	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de la historia: alimentación	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 1
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: Se realiza la interfaz gráfica del formulario alimentación en el que se realizan las acciones de agregar, editar, e inactivar alimentación. Agregar alimentación: nombre, descripción y cantidad. Editar alimentación: (código, nombre, descripción y cantidad) Inactivar alimentación: en esta opción el administrador puede activar o desactivar el registro de algún alimento).	
Observaciones: la edición de la información de alimentación la realiza el usuario administrador.	

Figura 11. Historia de usuario – alimentación
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 12	Usuario: Administrador del sistema.
Nombre de la historia: lote	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 1
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: Se realiza la interfaz gráfica de la sesión agregar lote que consta de los siguientes campos: (código, nombre, descripción, fecha de ingreso, cantidad, fecha de egreso). Además, se visualiza la información en el sistema en forma de lista.	
Observaciones: la acción agregar lote, visualizar lista y editar información la realiza el usuario administrador.	

Figura 12. Historia de usuario – lote
Revelo, 2022

Historia de usuario	
Número: 13	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: módulo gráficas de producción	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 2
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: El usuario administrador podrá verificar mediante gráficos de barras el porcentaje de producción por lotes. Se mostrará en una ventana l gráfico de barras con los indicadores por lotes y fecha de registro.	
Observaciones: este módulo será accedido por el usuario administrador de la avícola.	

Figura 13. Historia de usuario – graficas de producción
Revelo. 2022

Historia de usuario	
Número: 14	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: módulo gráficas de producción	
Prioridad: alta	Riesgo:
Interacción asignada: 1	Puntos estimados: 2
Programador responsable: Jonathan Revelo	
Descripción: Se creará un reporte de lotes que constará de los siguientes datos: • Información del lote: No. De lote, descripción, fecha de ingreso, No. De aves, No. De decesos, y tasa de mortalidad. • Suministros empleados. • Alimentación • Medicación	
Observaciones: el reporte debe ser visualizado en formato PDF.	

Figura 14. Historia de usuario – lote
Revelo, 2022

9.2. Anexo 2. Casos de uso

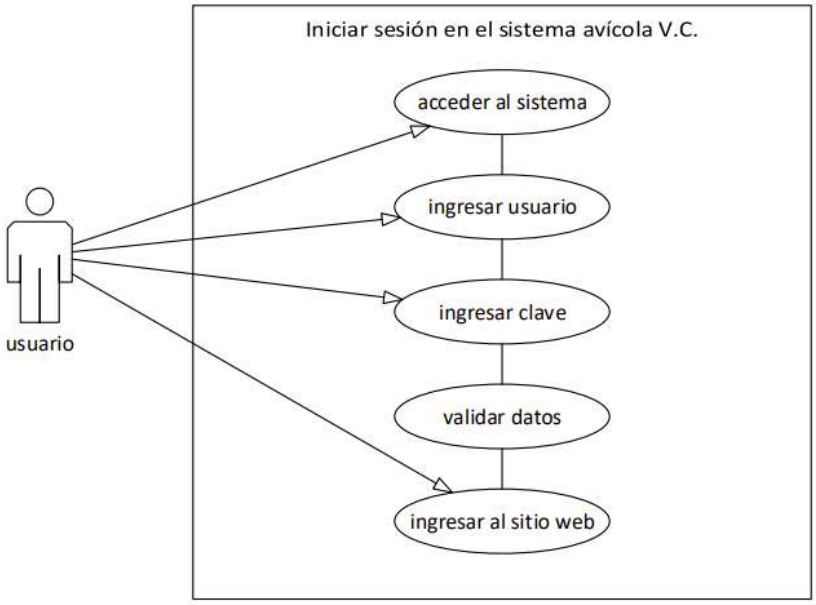


Figura 15. Caso de uso de texto – iniciar sesión
Revelo, 2022

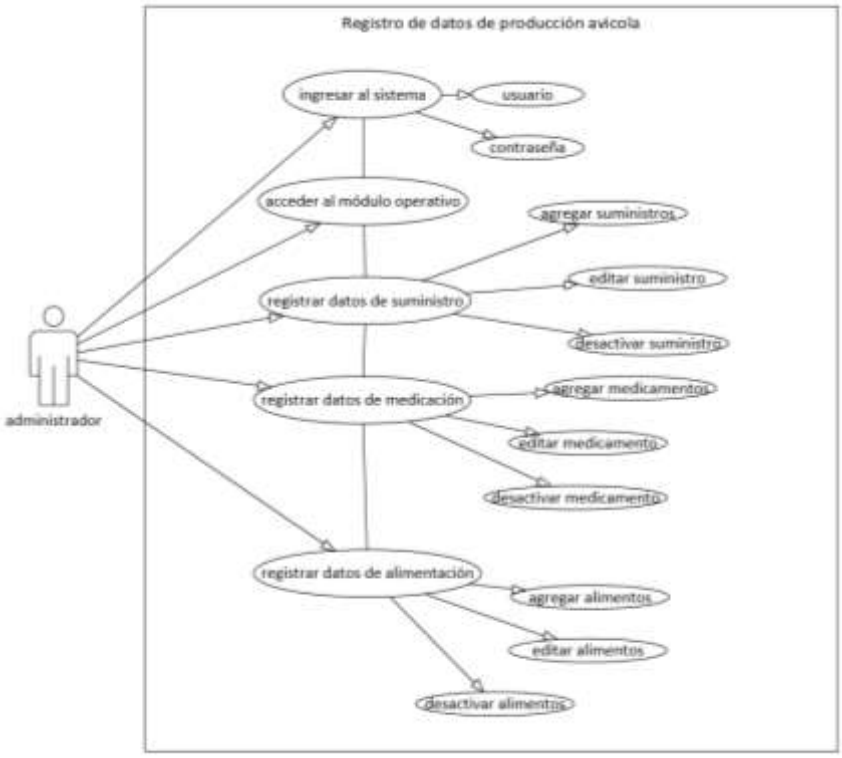


Figura 16. Caso de uso de texto –gestión de módulo operativo.
Revelo, 2022

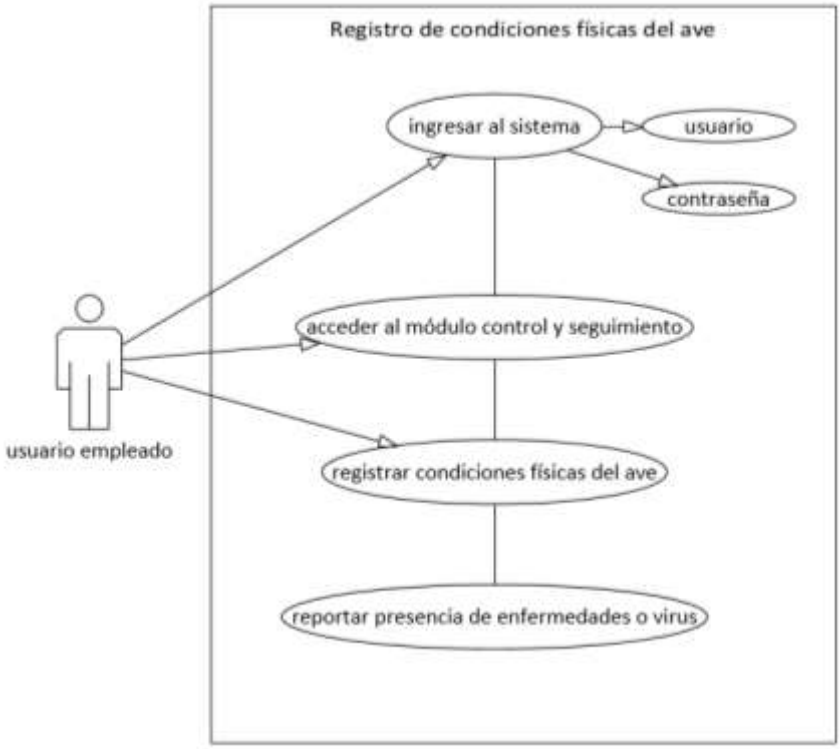


Figura 17. Casos de uso de texto – gestión de módulo control y seguimiento
Revelo, 2022

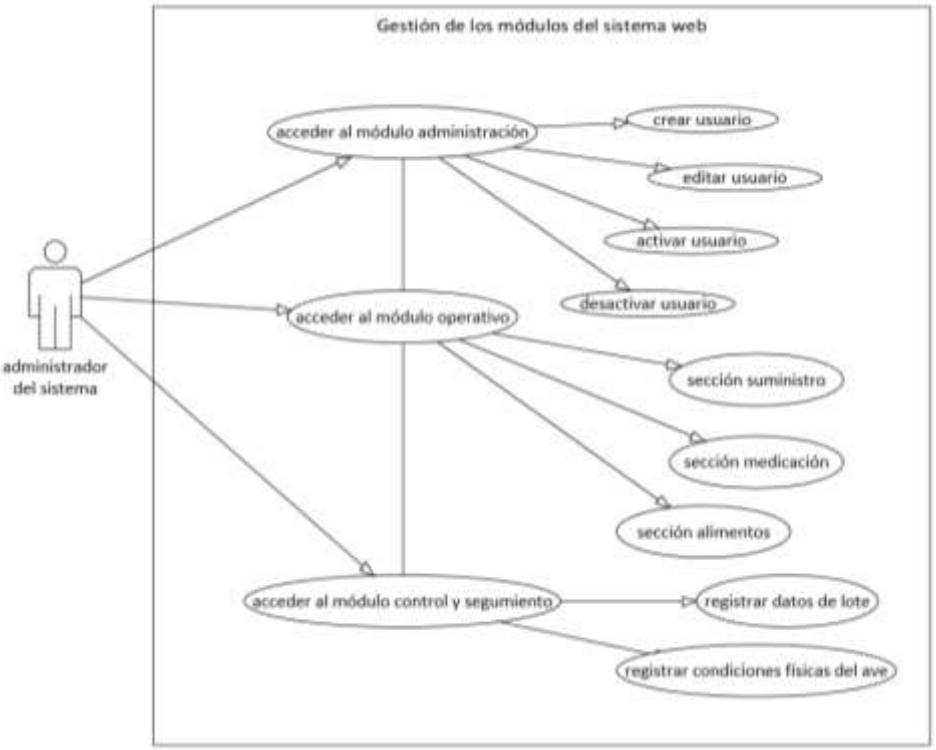


Figura 18. Caso de uso de texto – gestión del módulo operativo
Revelo, 2022

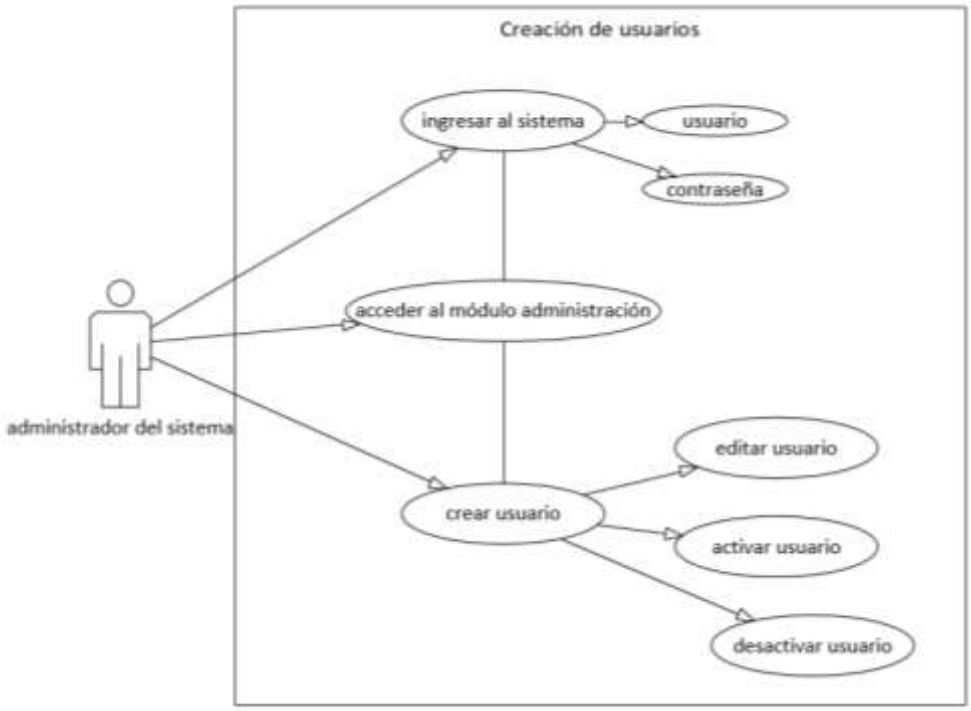


Figura 19. Casos de uso de texto – creación de usuarios
Revelo, 2022

Figura 20. Caso de uso de texto – registro de datos de producción avícola
Revelo, 2022

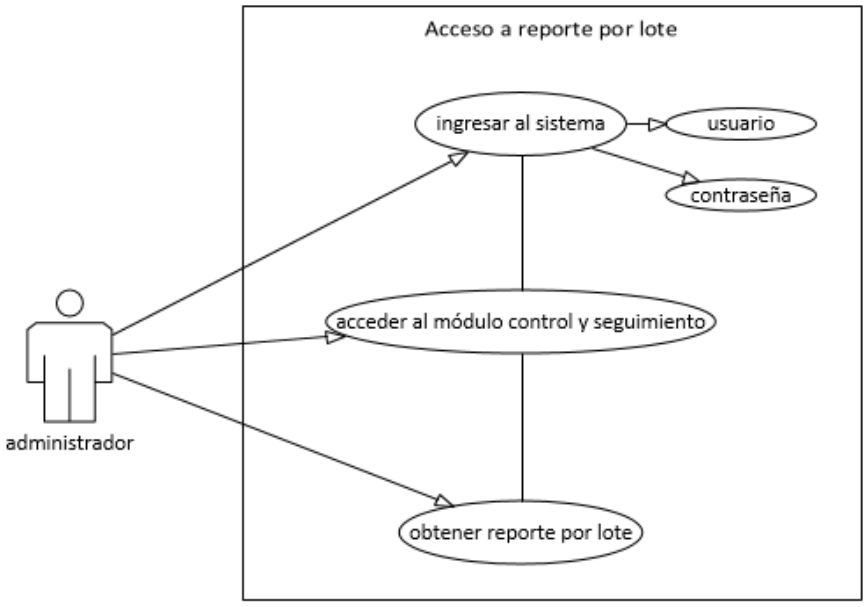


Figura 21. Caso de uso de texto – reporte por lote
Revelo, 2022

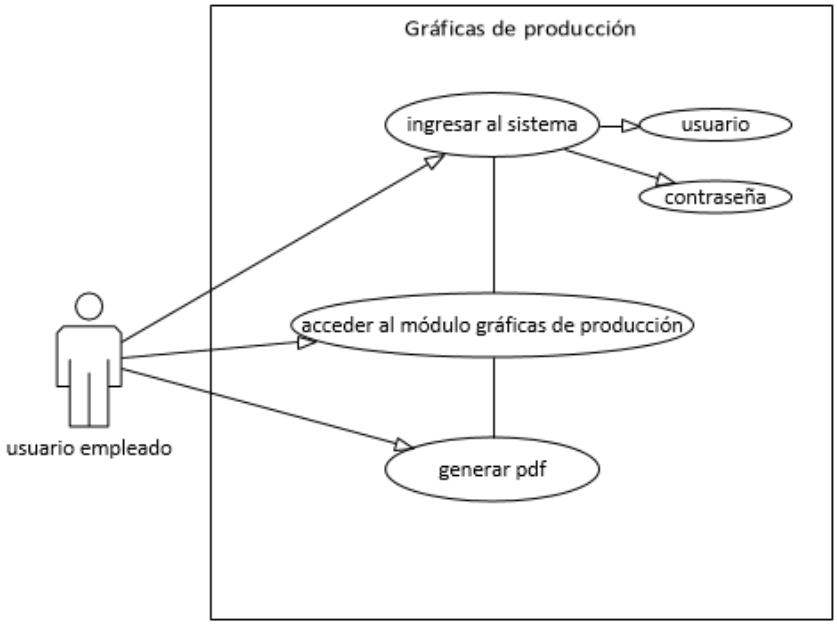


Figura 22. Casos de uso – graficas de producción
Revelo, 2022

9.3. Anexo 3. Entrevista

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Entrevista aplicada al administrador de Avícola “Familia V.C”.

OBJETIVO: Establecer el funcionamiento de los procesos de la avícola, mediante la aplicación de la entrevista, con el fin de determinar los requerimientos del sistema.

Fecha: 23/12/2021
Entrevistador: Jonathan Revelo
Entrevistado: Víctor Abelino

1. **¿Cómo se lleva a cabo el registro del ingreso de alimentos a la avícola?**

Se lleva de manera manual, escrito en hojas de cuaderno.

2. **¿Cómo se lleva a cabo el registro del ingreso de medicamentos a la avícola?**

Se lleva de manera escrita en hojas de cuaderno y esto trae dificultades de control de medicamento en stock.

3. **Actualmente ¿Cómo se realiza el control del ingreso y salida de las aves de cada lote?**

Actualmente no se lleva un registro y control como tal de los lotes de aves ingresados, solo anotando en hojas de cuaderno registros de aves ingresados y salientes ya que el proceso de producción hay aves que mueren.

4. **¿Cuál es el procedimiento actual del registro de mortalidad del ave?**

No se tiene un registro de mortalidad del ave ni las causas solo se anota cuando fallece el ave en hojas de cuaderno.

5. **¿Cuál es el procedimiento actual del monitoreo de las condiciones físicas del ave?**

No se cuenta con una ficha de seguimiento y control para el lote de aves ingresados por galpón, se anota en hojas de cuaderno

6. **Actualmente ¿Cuál es el procedimiento que determina la cantidad de alimento que debe consumir el ave?**

No se tiene un registro exacto de cuanto es el consumo de alimento del ave por que varía dependiendo la tasa de mortalidad en el lote de ave.

7. **¿Cómo se lleva a cabo el control de vacunación de las aves?**

No hay un calendario que indique o de alerta de fechas de vacunación el procedimiento de vacunación se hace de manera cuantitativa de los días que le toca la vacuna.

8. **¿Cuál es el procedimiento que se lleva a cabo a la entrada y salida de la producción por cada lote?**

Solo se anota en hojas de cuaderno tantas aves ingresan, tantos sacos de comida se compran de alimentación, tantas vitaminas hay que darle, tantas vacunas hay que darles y anotar las cusas de mortalidad y cuantas aves salen en el proceso de producción final, sin tener datos exactos de producción.

9. **Actualmente ¿Cómo se determina los insumos que necesita el personal para el tratamiento del ave?**

De manera empírica al alzar calcular datos de insumos que se puedan utilizar al mes sin tener datos exactos.

10. **¿Cómo se determina el nivel de producción?**

Por el total de lotes ingresados y producidos en un ciclo de producción.

11. **Cree usted que el desarrollo de un sistema web para el control y seguimiento de la producción ayude a mejorar los procesos. ¿Por qué?**

La implementación de un sistema web permitirá el registro y almacenamiento de datos de las aves que lograron cumplir con el ciclo de crecimiento en los galpones y las que no y poder determinar los niveles de productividad por lote.

9.4. Anexo 4. Ficha de observación

Universidad Agraria del Ecuador
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería. en Computación e Informática

Objetivo: Inspeccionar el proceso de alimentación de las aves, mediante la observación directa para la obtención de requisitos del sistema.

Proceso observado: Alimentación

Responsable: Jonathan Revelo	**Fecha:** 23/12/2021

Actividades	Comentario
En la actividad de preparación de alimento se registran datos de porciones.	En esta actividad se realiza el registro del total de alimentos utilizados, pero no se contabiliza por lotes ni cantidad suministradas por ave.
Registro de cantidad de alimento por lote.	No se registra la cantidad por lote solo de producción total.
Control del peso del ave antes de la alimentación.	Se realiza un control de peso y se almacena los datos en una bitácora física.
Control del peso del ave después de la alimentación	Se realiza a ciertas aves por cada lote y se registra en la bitácora física.
Generación de ficha de registros de cantidad de aves en cada lote.	Se realiza el ingreso de aves por cada producción, pero no se contabiliza por cada lote.
Control de insumos utilizados en la actividad.	No se registra los insumos utilizados en cada actividad o etapa.
Registro de peso corporal del ave.	El empleado realiza el registro del peso corporal, pero de manera general y no por lote.

Figura 23. Ficha de observación – proceso de alimentación
Revelo,2022

Universidad Agraria del Ecuador
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería. en Computación e Informática

Objetivo: inspeccionar las actividades de vacunación, mediante la técnica de observación para la obtención de requisitos del sistema.

Proceso que se observó: Vacunación

Responsable: Jonathan Revelo	Fecha: 23/12/2021

Actividades	Comentario
Registro de fecha del ingreso del ave al galpón.	Se realiza el registro de la fecha de ingreso, pero no se da un seguimiento de fechas por etapa.
Registro de vacunación del ave en los primeros 3 días.	Se realiza la vacunación, pero no se contabiliza la cantidad de suministros utilizados, ni se registra las fechas.
control en la adquisición de la cantidad de vacunas.	No se realiza una adquisición previa a la llegada de las aves, se adquiere de acuerdo al ingreso de las aves.
Inspección de las aves por cada lote para la detección de enfermedades.	Se realiza la inspección, pero no se lleva un registro, en caso de aparición o detección de enfermedades o bacterias, se realiza un informe.
Registro de datos (fecha, cantidad de aves, numero de lote), examinados.	No se lleva un control y seguimiento de esta actividad.
Control de cantidad de vacunas aplicadas por cada lote.	Se registra en la bitácora las vacunas aplicadas, pero no se lleva un control de stock.
Registro de insumos utilizados en esta etapa.	Se realizan las actividades sin registro de insumos utilizados, pero no se lleva un control de entrada y salida.

Figura 24. Ficha de observación – proceso de vacunación
Revelo,2022

9.5. Anexo 5. Recursos y materiales

Tabla 1. Recursos y materiales

Recursos del proyecto			
	Duración		
Tutor	12	$ -	$ -
Programador	4	$ 425,00	$ 1.700,00
Hosting y dominio	12	$ -	$ -
Php	12	$ -	$ -
Mysql	12	$ -	$ -
S.O. Windows 10	12	$ -	$ -
Pc	12	$ 500,00	$ 500,00
Impresora	12	$ 100,00	$ 100,00
Total, de recursos			$ 2.300,00

Descripción de los recursos del proyecto
Revelo 2022

9.6. Anexo 6. Diagramas de secuencia

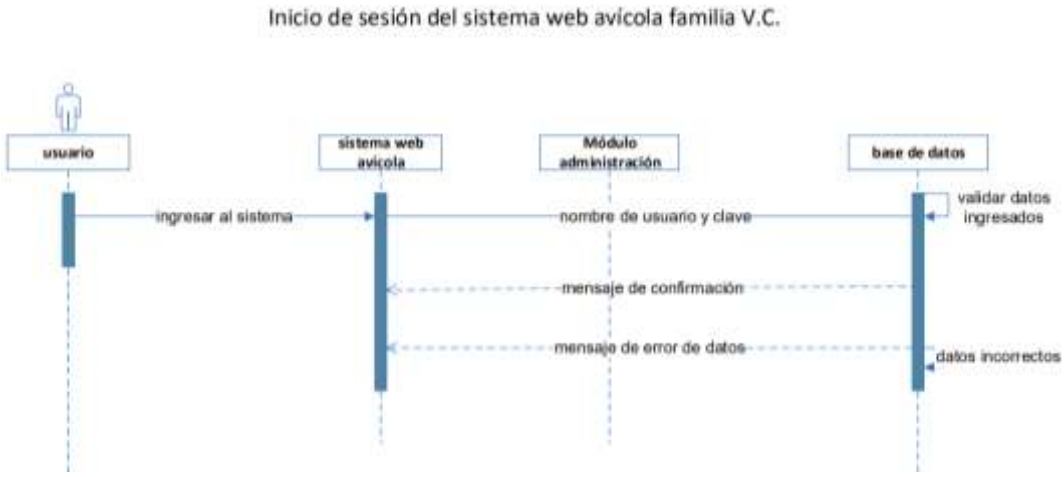


Figura 25. Descripción de iniciar sesión – diagrama de secuencia
Revelo, 2022

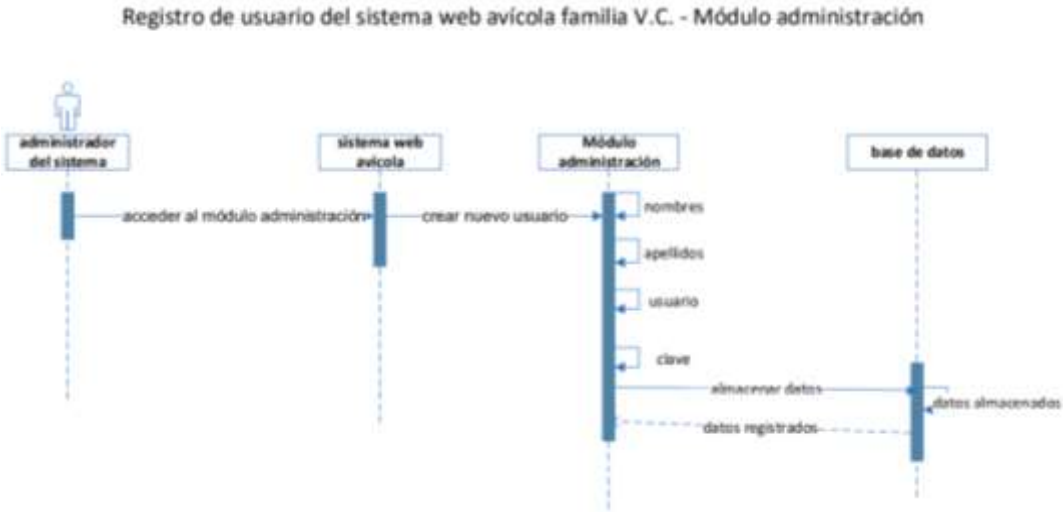


Figura 26. Descripción registro de usuario – diagrama de secuencia
Revelo 2022

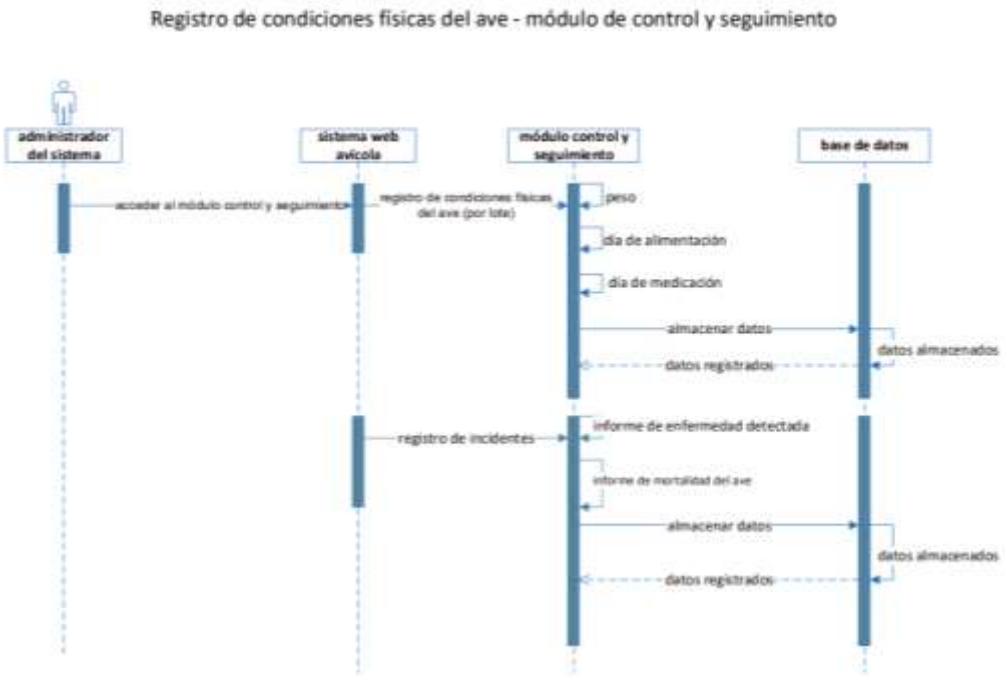


Figura 27. Registro de condiciones físicas del ave – diagrama de secuencia
Revelo, 2022

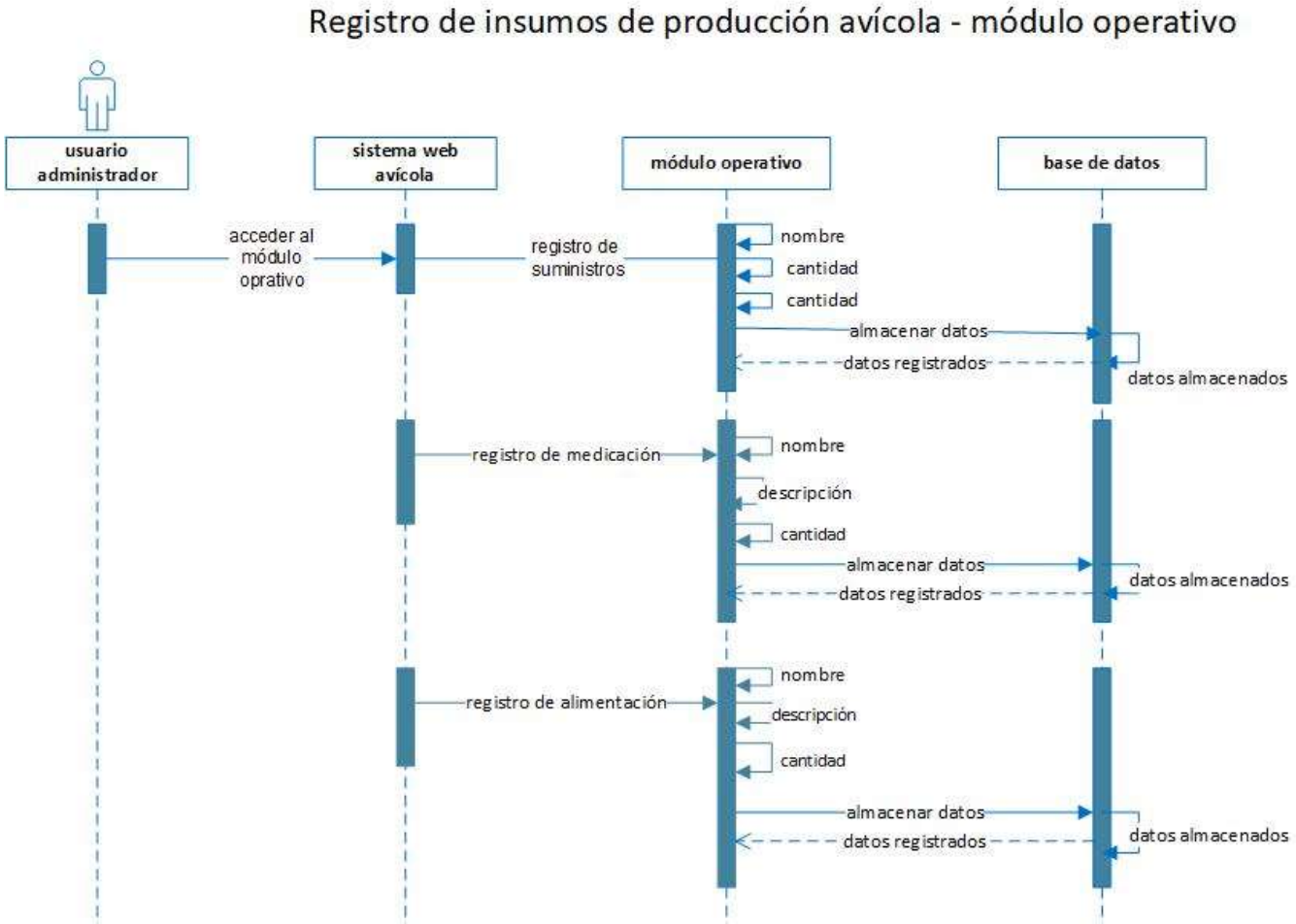


Figura 28. Registro de insumos de producción – diagrama de secuencia
Revelo, 2022

9.7. Anexo 7. Manual de usuario

Manual de usuario

En este documento se describen las funcionales del sistema y se detallan las acciones que realizan los usuarios en el sistema dependiendo del rol asignado-

- **Descripción de usuarios y roles**

Usuario administrador del sistema: este usuario tiene acceso al sistema para registrar los nuevos usuarios o modificar la información de los usuarios ya registrados, además de la opción de activar o desactivar a los usuarios en caso de ser necesario.

Usuario administrador de la avícola: este usuario accede al sistema y a los módulos de administración y control y seguimiento donde puede observar la información de lotes y realizar registros de nuevos lotes en caso de ser necesario.

Usuario empleado: este usuario tiene acceso al módulo de control y seguimiento donde registra la mortalidad del ave.

Los usuarios cuando acceden al sistema podrán acceder ingresando su respectivo nombre de usuario y clave, los cuales son proporcionados por el administrador del sistema al momento de crear los respectivos usuarios.

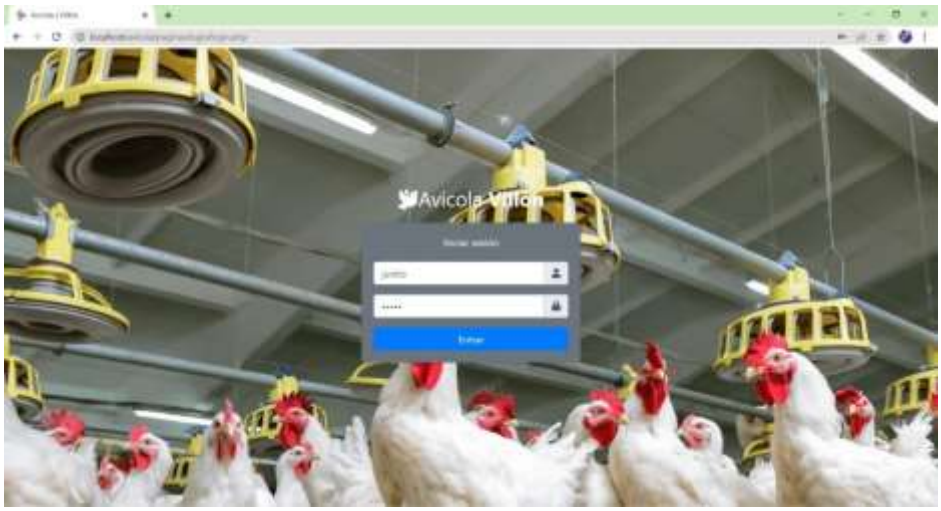


Figura 29. Pantalla de acceso al sistema
Revelo, 2022

Una vez accedido al sistema se visualiza la información más relevante tales como la cantidad de alimentación, suministros, medicación y usuarios registrados, en la parte izquierda se observa el menú principal con las distintas funcionalidades a las que tiene acceso el usuario dependiendo del rol que se designe.

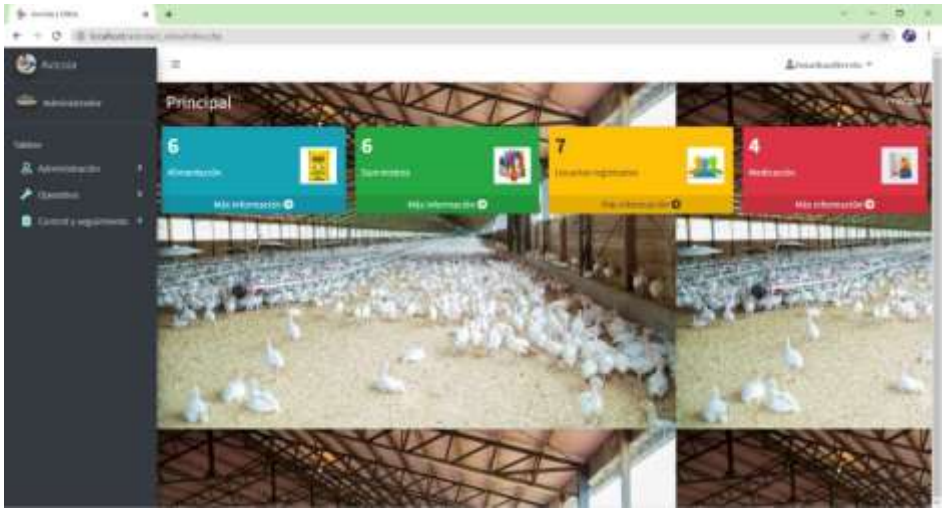


Figura 30. Pantalla principal del sistema
Revelo, 2022

- **Módulo de administración**

Una vez el usuario administrador del sistema accede al módulo se visualiza un listado de los usuarios creados, así como la opción de editar la información o inactivar en caso de ser necesario.

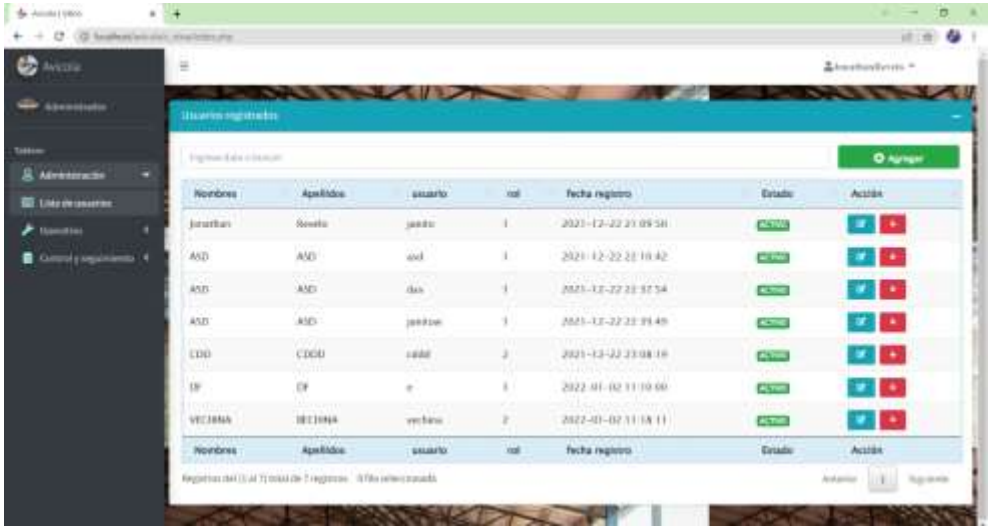


Figura 31. Lista de usuarios – módulo administración
Revelo, 2022

En este módulo el usuario administrador del sistema crea nuevos usuarios, donde se registra los datos personales y se designa nombre de usuario y contraseña, además de designar el rol que va a tener en el sistema, y se procede a dar clic en el botón guardar.

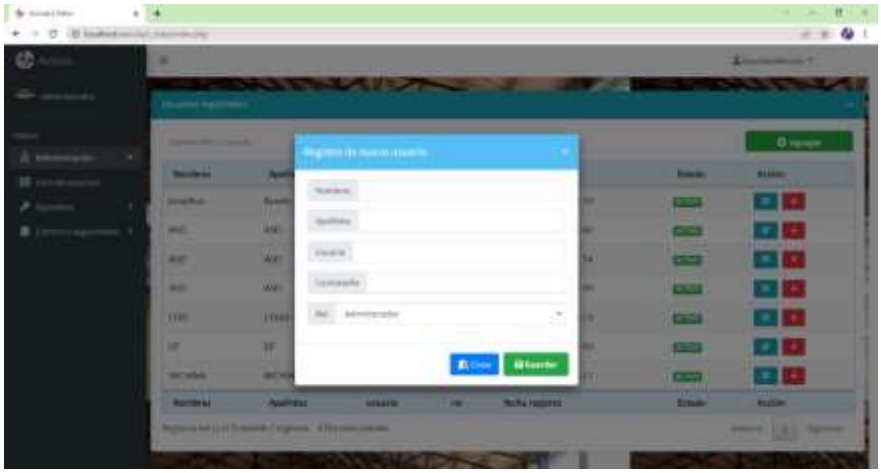


Figura 32. Pantalla del sistema – registrar nuevo usuario
Revelo, 2022

- **Modulo operativo**

Este módulo será manejado por el administrador de la avícola, que consta de una ficha de registro de suministro, donde el usuario debe de ingresar los datos y dar clic en el botón guardar. Para posterior poder visualizar en el listado el registro creado.

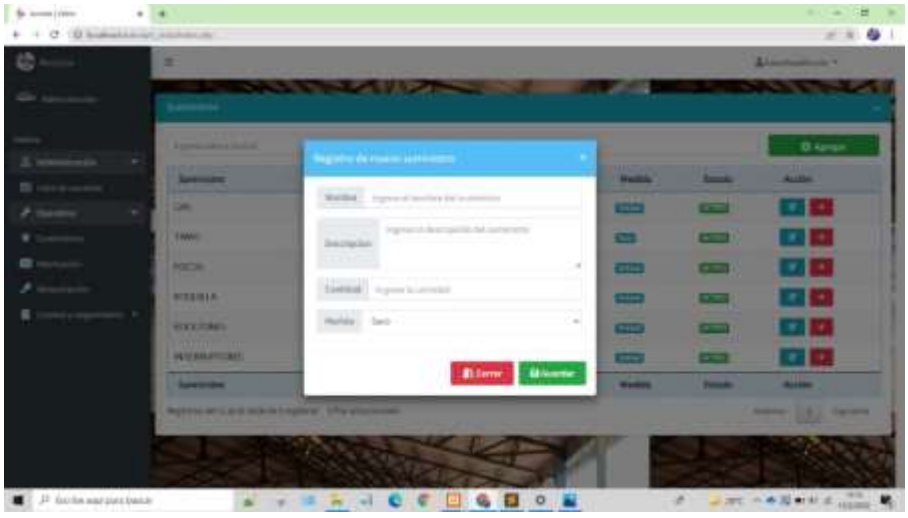


Figura 33. Pantalla del sistema – registro de nuevo suministro
Revelo, 2022

En el módulo operativo también se realiza el ingreso de una nueva medicación en caso de ser necesario, luego del debido registro se debe de dar clic en el botón guardar, también se muestra un listado de los medicamentos ya ingresados con las opciones de inactivar o editar.

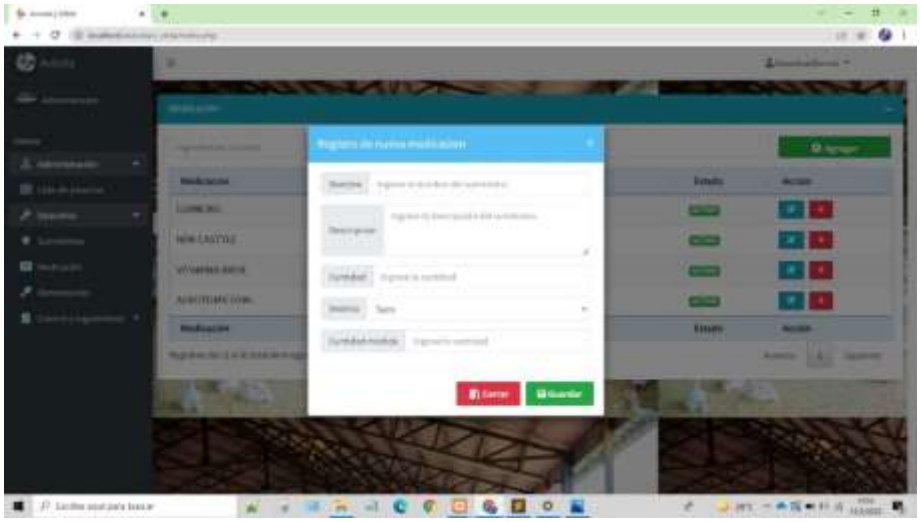


Figura 34. Pantalla del sistema – registro de nuevo medicamento
Revelo, 2022

En la sección alimentación el usuario administrador de la avícola, puede registrar un nuevo balanceado, donde se ingresan los datos (nombre, descripción, cantidad, medida).

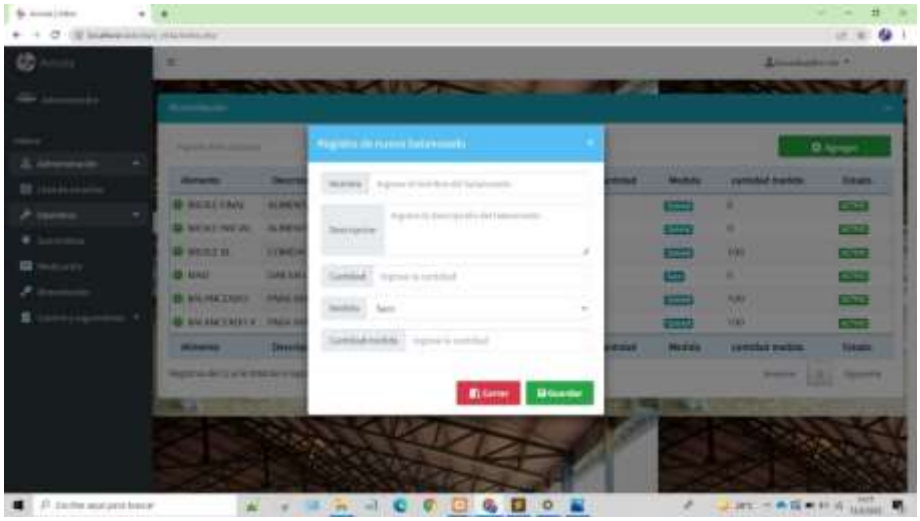


Figura 35. Pantalla del sistema – registro nueva alimentación
Revelo, 2022

Una vez registrado se puede visualizar un listado con todos los alimentos, en esta sección también se puede realizar una búsqueda del alimento.

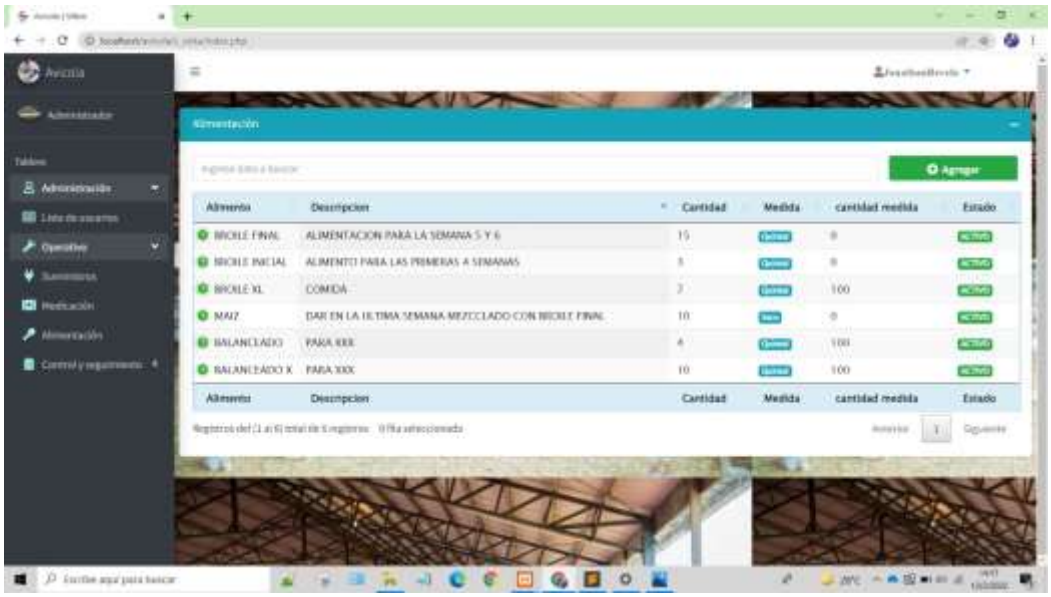


Figura 36. Pantalla del sistema – lista de alimentos
Revelo, 2022

- **Módulo de control y seguimiento**

En esta sección se puede visualizar la información del lote en un listado, en la parte derecha se muestran los botones con las acciones que se pueden realizar en los registros.

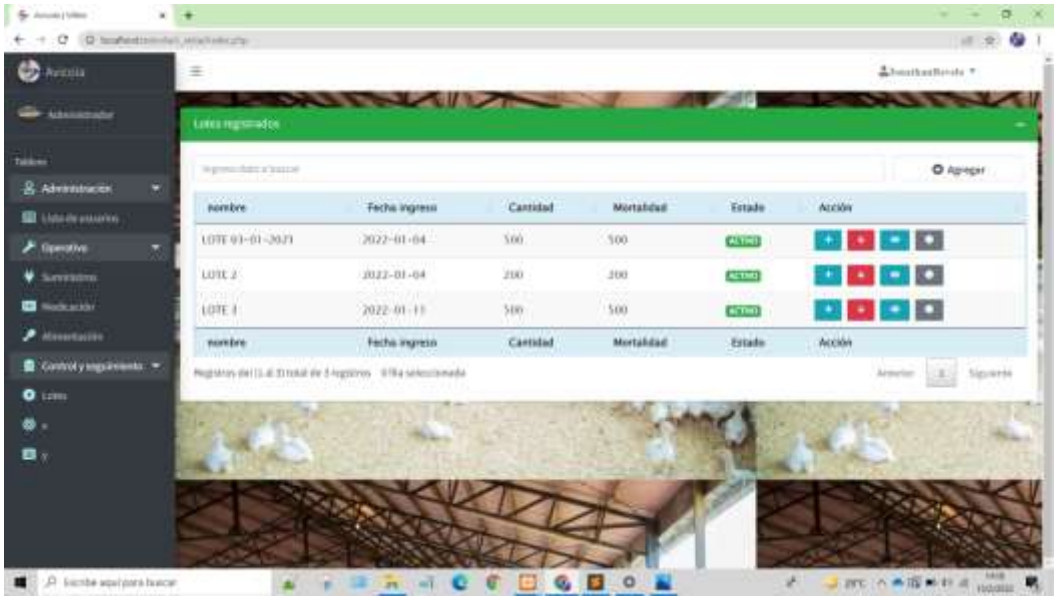


Figura 37. Pantalla del sistema – lista de alimentos
Revelo, 2022

Para el ingreso de un nuevo lote el usuario debe de acceder al botón agregar en la parte derecha superior, a continuación, se despliega un formulario que debe ser completado para que el registro sea exitoso.

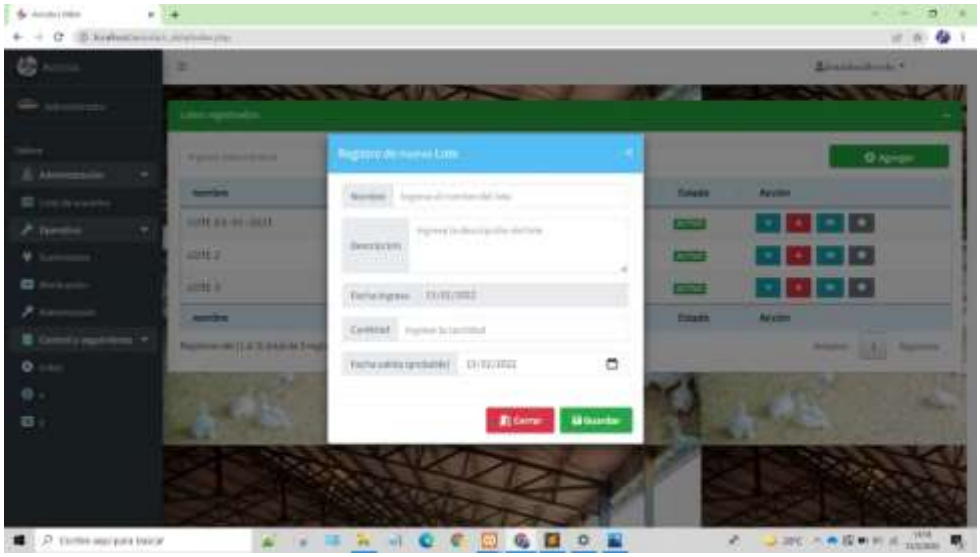


Figura 38. Pantalla del sistema – registro de nuevo lote
Revelo, 2022

En la sección agregar lote se puede visualizar un menú donde se debe de escoger la acción a realizar ya sea de suministro, medicación o alimentación.

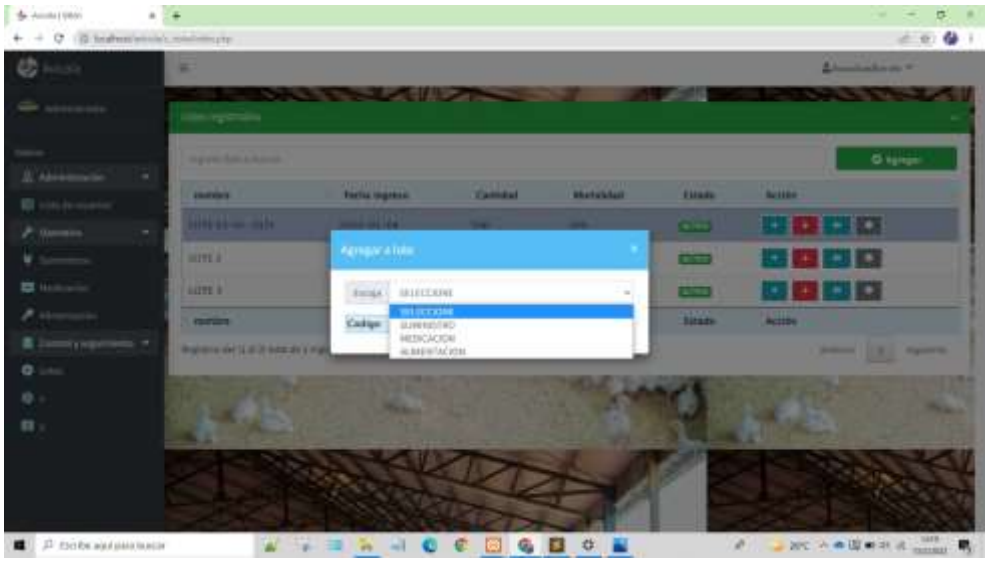


Figura 39. Pantalla del sistema – agregar lote
Revelo, 2022

El usuario empleado debe de realizar el ingreso de datos luego de la inspección del galpón de la cantidad de aves fallecidas por lo cual debe de llenar el formulario y guardar.

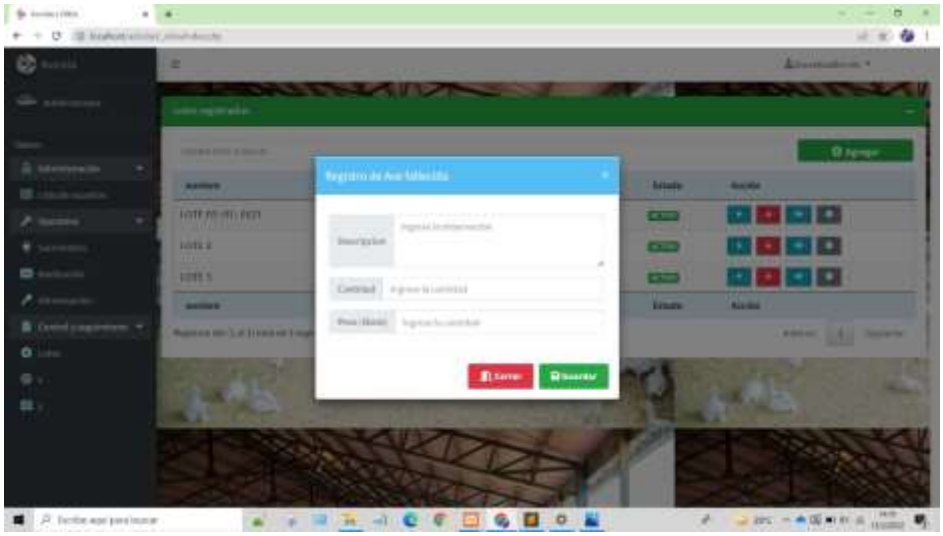


Figura 40. Pantalla del sistema – registro de ave fallecida
Revelo, 2022

En esta sección se realiza el ingreso de fecha de ingreso y se estima la fecha de egreso del ave, además de la cantidad de aves ingresadas y cantidad de aves fallecidas, para poder calcular la tasa de mortalidad, esta acción la realizan el usuario empleado o administrador.

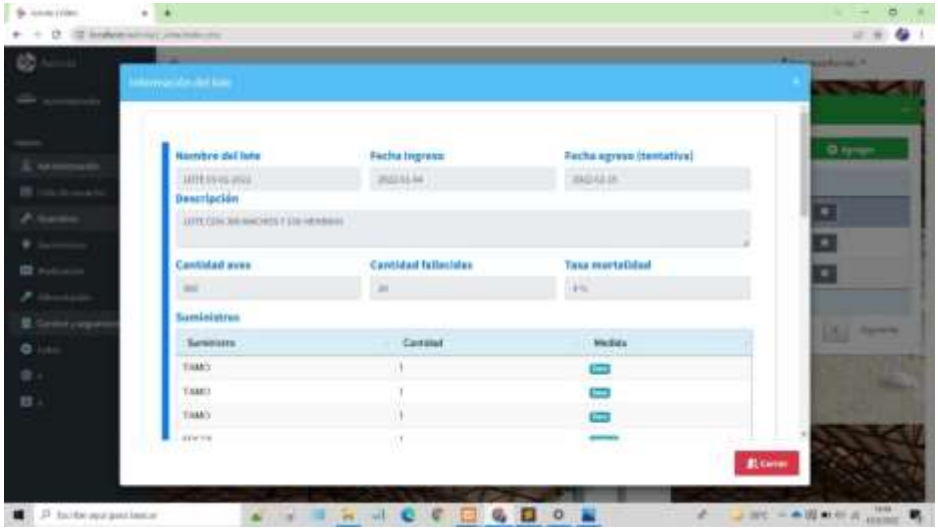


Figura 41. Pantalla del sistema – información de lote
Revelo, 2022

Luego de ingresado los datos en el módulo de control y seguimiento el usuario puede verificar la información registrada en forma de lista ya sea de los suministros, medicación o alimentación utilizados en cada lote durante el proceso de producción.

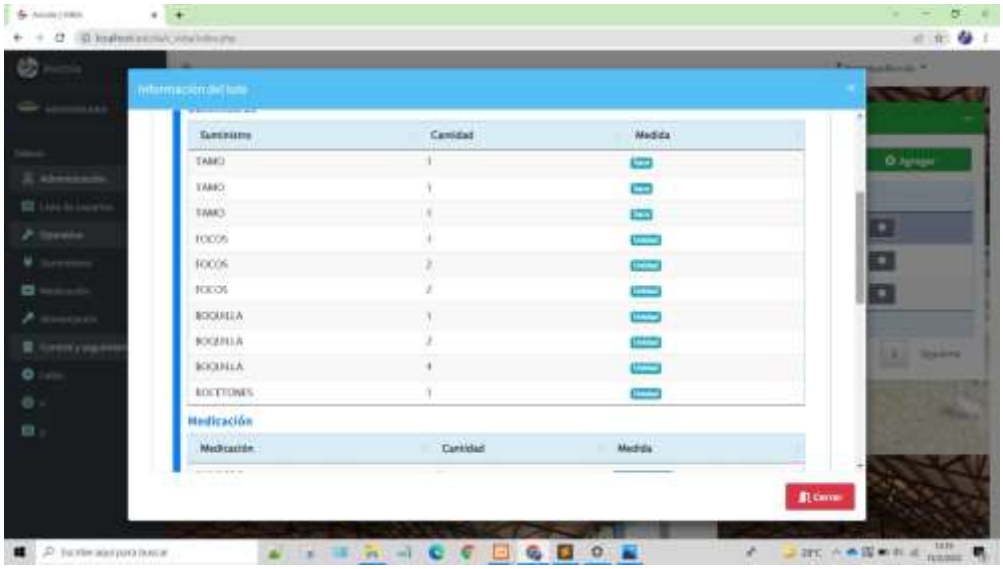


Figura 42. Pantalla del sistema – lista de alimentos
Revelo, 2022

Además, se genera en la información de lote los reportes de las aves fallecidas con la respectiva fecha de registro y el usuario que ingresa dicha información.

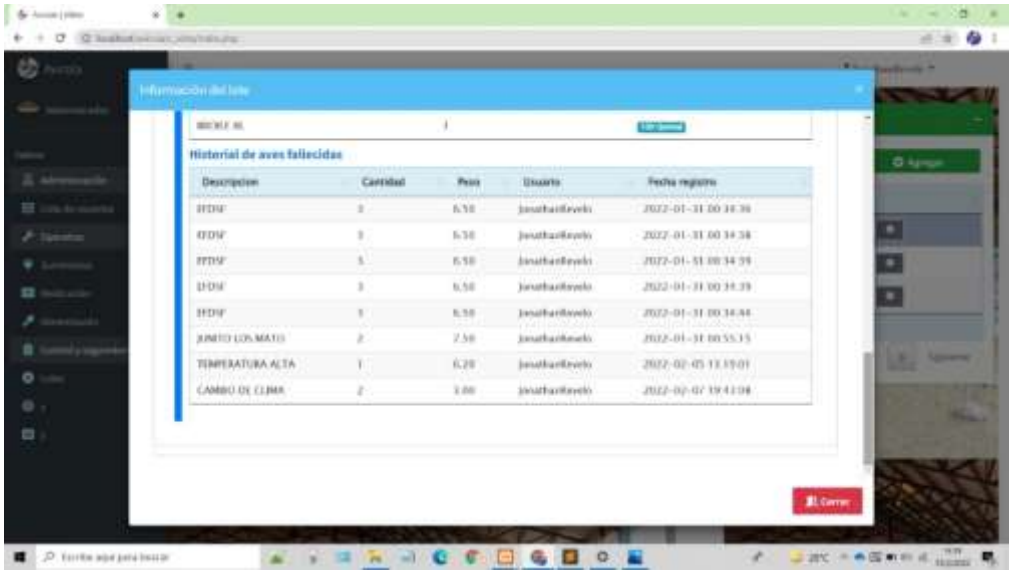


Figura 43. Pantalla del sistema – historial de aves fallecidas
Revelo, 2022

Luego se despliega una ventana donde se muestra en formato PDF el reporte que se desea visualizar de toda la información del lote.

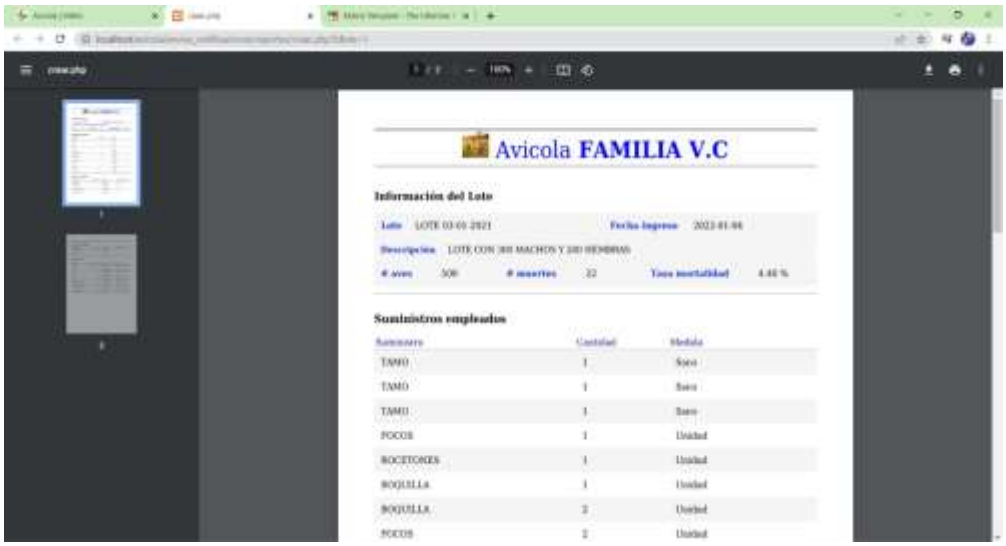


Figura 44.Pantalla del sistema – Reporte de producción
Revelo, 2022

En el sistema se podrá seleccionar la cantidad de alimento, además se debe de escoger si la cantidad es suministrada por quintal o por libra.

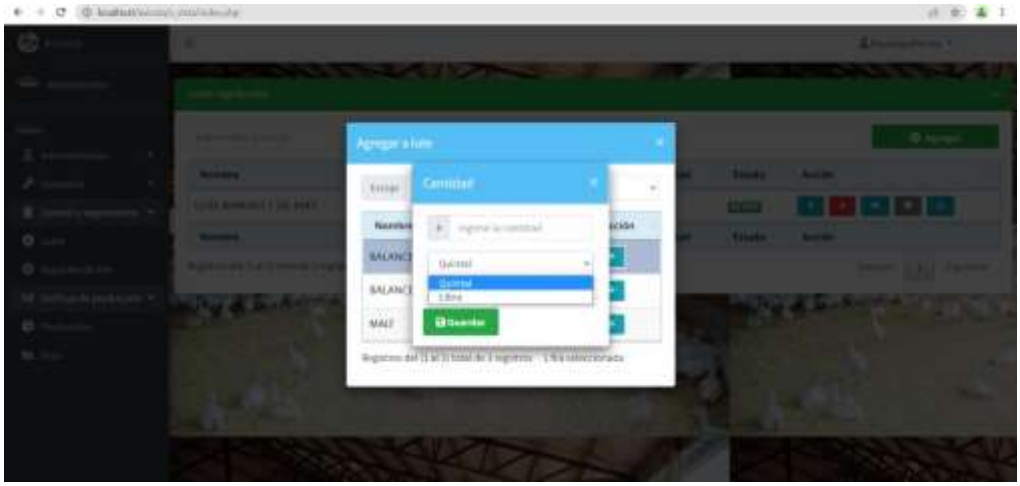


Figura 45.Pantalla del sistema – cantidad de alimento
Revelo, 2022

Una vez ingresado los datos de la cantidad correspondiente de alimento se visualiza todos los tipos de alimentos ingresados para el lote y su respectiva cantidad.

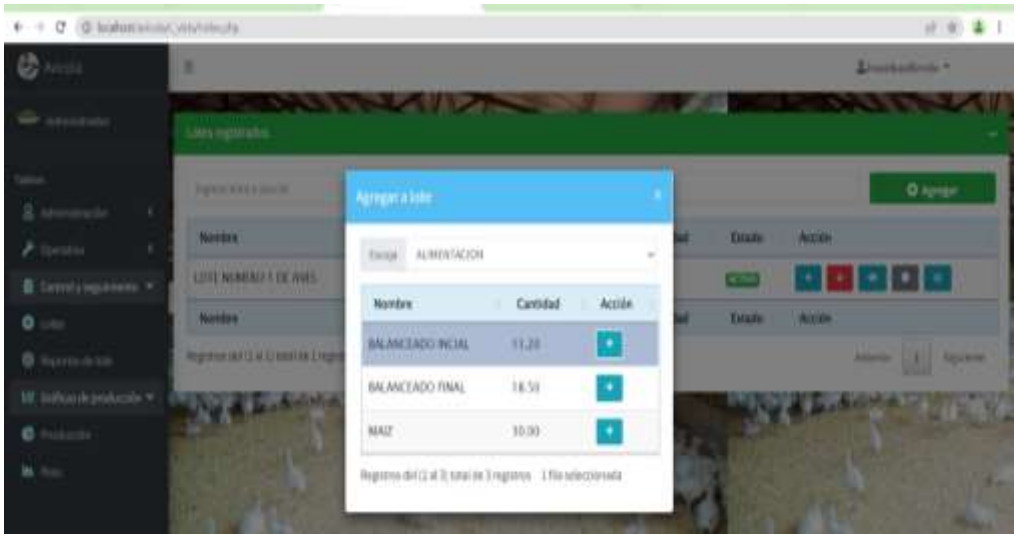


Figura 46.Pantalla del sistema – total de alimentos
Revelo, 2022

Luego de esto se visualiza la información respectiva del lote donde se determina el porcentaje de mortalidad por cada lote.

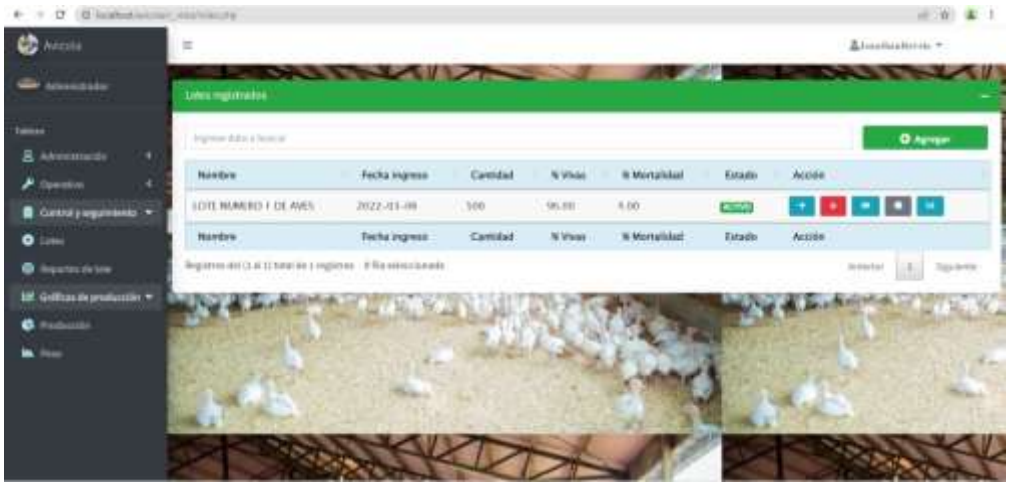


Figura 47.Pantalla del sistema – listado de lotes
Revelo, 2022

Una vez ingresado la información de lote se debe de registrar el peso de 5 aves para estimar el peso total del lote.

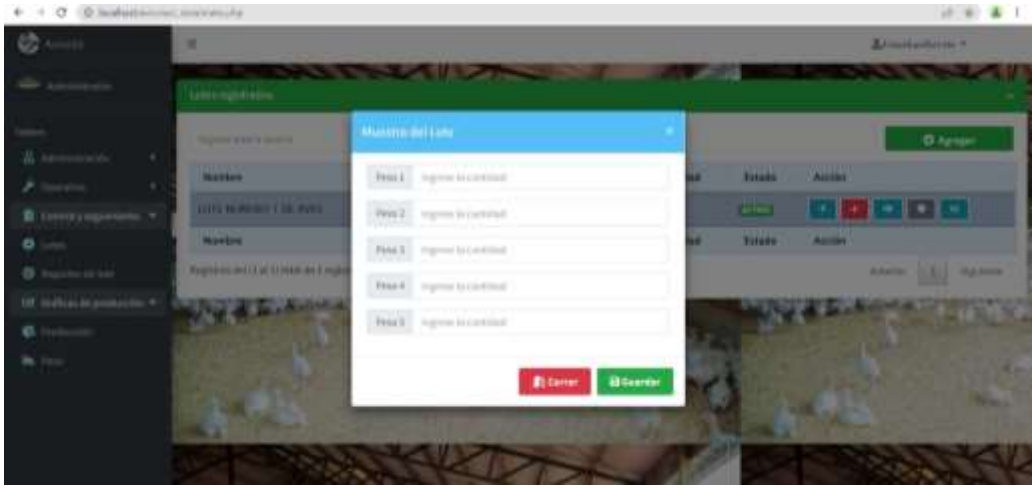


Figura 48.Pantalla del sistema – peso del ave
Revelo, 2022

- **Módulo de gráficas de producción**

En este módulo se visualiza los gráficos de barras que se genera por lotes donde se muestra el porcentaje de producción y la fecha de ingreso de las aves.

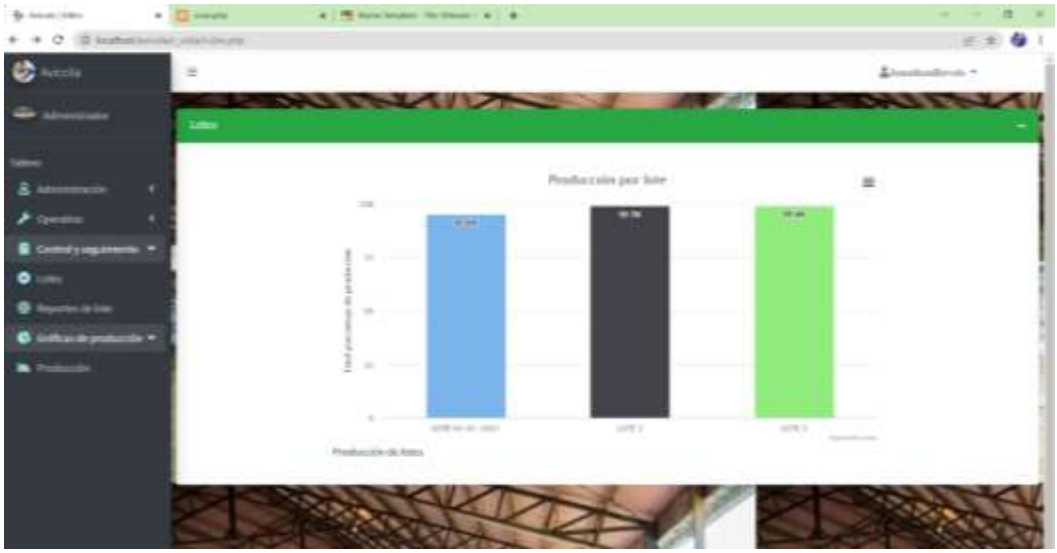


Figura 49.Pantalla del sistema – graficas de producción
Revelo, 2022

Una vez ingresados todos los datos referentes a la producción por lote, se podrá acceder a la gráfica del total de producción donde se evidencia el peso promedio de las aves.

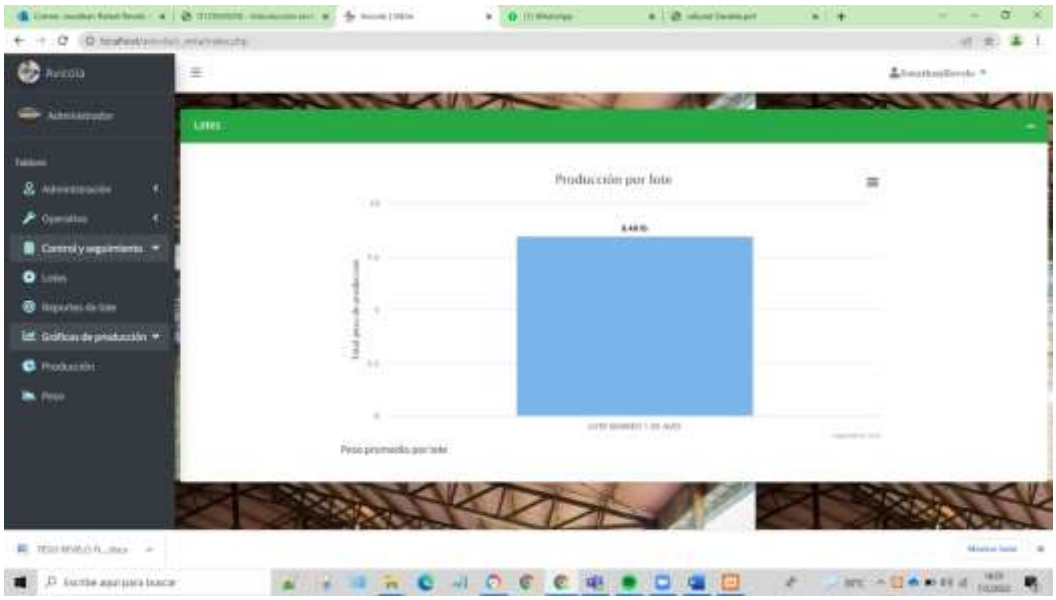


Figura 50.Pantalla del sistema – graficas de producción lote
Revelo, 2022

9.8. Anexo 8: Requisitos funcionales y no funcionales

Tabla 2. Requisitos del sistema

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
El usuario administrador tiene acceso a todas las funcionalidades del sistema.	El sistema debe tener una interfaz gráfica intuitiva.
El usuario empleado solo tiene acceso al módulo de control y seguimiento y realiza el registro de las condiciones físicas del ave.	Los formularios deben de tener un tamaño de letra adecuado y visible.
Solo tendrá acceso al sistema si posee un usuario y contraseña.	Los botones deben de tener iconos de fácil compresión e intuitivos.
Para la creación de nuevos usuarios se debe también especificar el rol dentro del sistema.	Debe de mostrarse un mensaje de advertencia cada vez que el usuario desea modificar un registro.
Los reportes deben de generarse en formato PDF.	El sitio web debe de ser compatible con varios navegadores.
En cada módulo se debe de visualizar un listado de los datos ingresados.	El menú debe ser visible para el usuario, además de los submenús que deben de desplegarse una vez accedido al módulo.

Descripciones de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.
Revelo, 2022

9.9. Anexo 9. Manual técnico

Manual técnico

El presente manual técnico detalla los pasos a seguir para la disposición del sistema web desarrollado para la avícola Familia V.C

- **Objetivo:**

Mostar la estructura del aplicativo web desarrollado, las herramientas utilizadas y el patrón de diseño a seguir con la finalidad de apoyar con una guía en caso de necesitarse

- **Contenido**

- Estructura de la aplicación
- Herramientas utilizadas para el Desarrollo del sistema
- Patrón de diseño
- Modelo
- Vista
- Controlador

- **Herramientas utilizadas para el Desarrollo del sistema.**

Tabla 3. Herramientas tecnológicas

SOFTWARE	VERSIÓN
mysql workbench	8.0
Sublime text	3
Xampp	V3.2.4
Php	7.2.34

Descripción de las herramientas tecnológicas
Revelo, 2022

- **Estructura de la aplicación.**

A continuación, se muestra la estructura del sistema en sublime text la carpeta donde se encuentra ubicada la estructura del sistema se llama avícola.

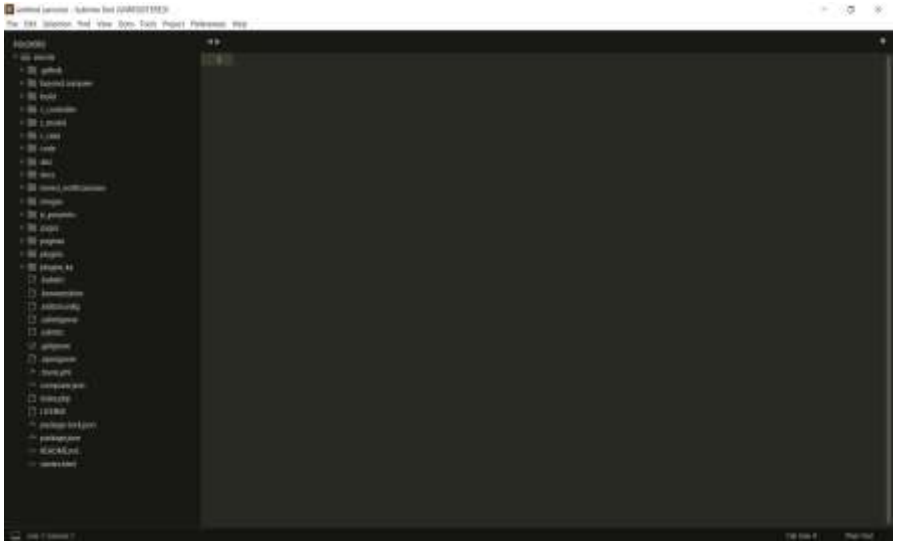


Figura 51. Estructura de la aplicación
Revelo,2022

- **Patrón de diseño**

El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC)

Es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

- **Modelo**

Contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica, y sus mecanismos de persistencia como se observa en el modelo lotes (m_lotes.php).

```
function registrar_lote($nombre,
                        $descripcion,
                        $cantidad,
                        $fecha_ingreso,
                        $fecha_salida,
                        $userRegistra)
{
  $sql_insert="insert into oprcablote(nombre,
                                      descripcion,
                                      fechaingreso,
                                      cantidad,
                                      fechaegreso,
                                      userregistra)
                                        values('$nombre',
                                               '$descripcion',
                                               '$fecha_ingreso',
                                                $cantidad,
                                               '$fecha_salida',
                                               '$userRegistra')";

    try{
          $last_id = 0;
          $conex = $this->sql_consulta();
          $conex->beginTransaction();
          $resultado_pdo= $conex->exec($sql_insert);
          $last_id = $conex->lastInsertId();
          $conex->commit();
          $conex = null;
          return $last_id;
        }
        catch(Exception $e)
        {
          $conex->rollBack();
          return 0;
        }
```

Figura 52. Estructura modelo
Revelo, 2022

- **Vista**

Representa el 'modelo' (información y lógica de negocio) en un formato apropiado para interactuar con el usuario.

Esta vista muestra la interfaz de los lotes que se va a mostrar en el sistema.

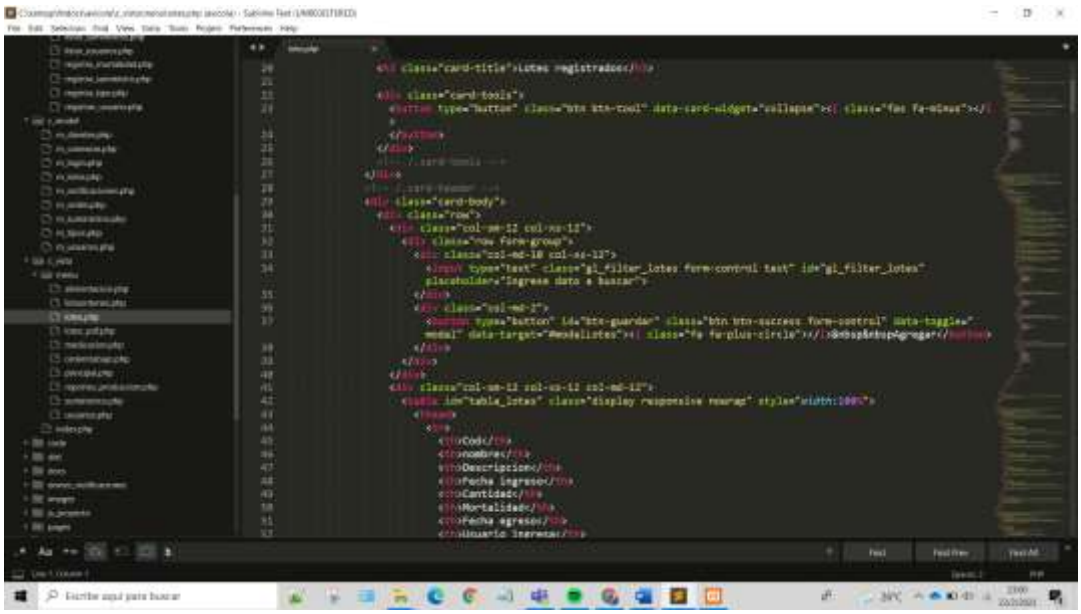
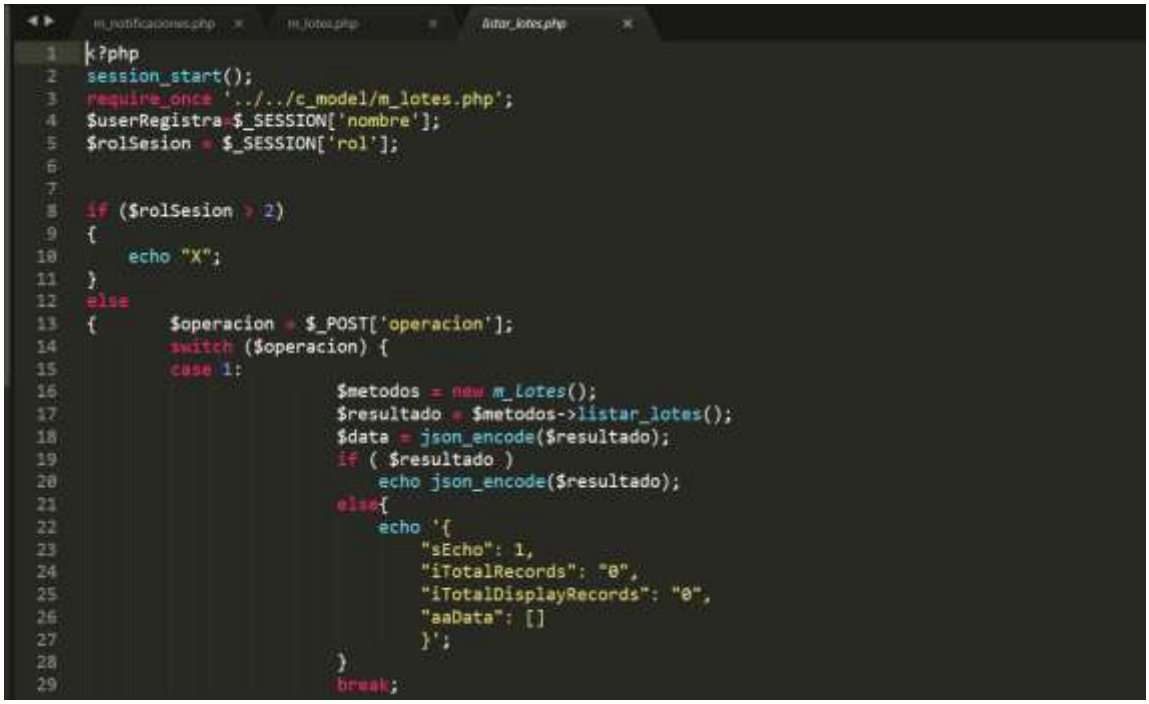


Figura 53. Estructura de la aplicación
Revelo,2022

Controlador

El controlador responde usualmente acciones que el usuario realiza en la vista y ejecuta peticiones al modelo, este a su vez, realiza el response de la petición al controlador y luego, envía la información la cual se mostrará al usuario en la vista.



```php
<?php
session_start();
require_once '../../c_model/m_lotes.php';
$userRegistra=$_SESSION['nombre'];
$rolSesion = $_SESSION['rol'];


if ($rolSesion > 2)
{
    echo "X";
}
else
{       $operacion = $_POST['operacion'];
        switch ($operacion) {
        case 1:
                        $metodos = new m_lotes();
                        $resultado = $metodos->listar_lotes();
                        $data = json_encode($resultado);
                        if ( $resultado )
                            echo json_encode($resultado);
                        else{
                            echo '{
                                "sEcho": 1,
                                "iTotalRecords": "0",
                                "iTotalDisplayRecords": "0",
                                "aaData": []
                                }';
                        }
                        break;
```

Figura 54. Estructura controlador
Revelo,2022

9.10. Anexo 10: Diagrama entidad relación

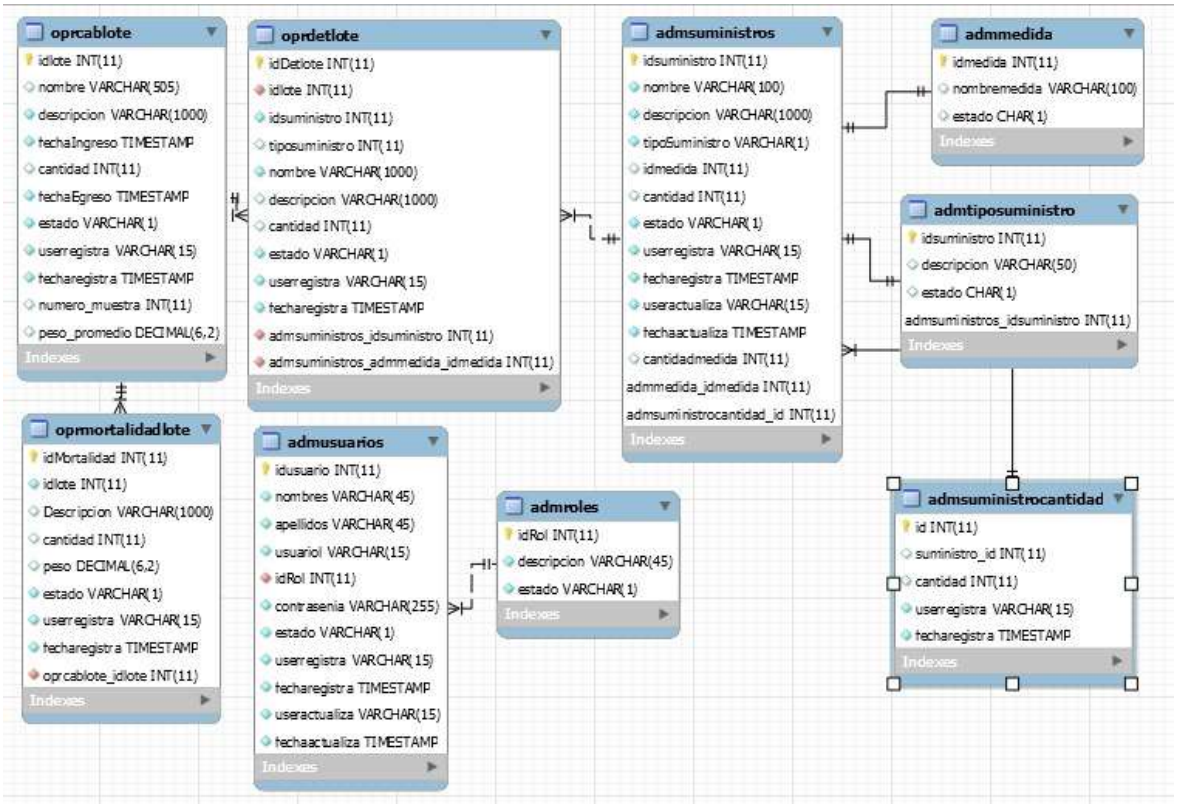


Figura 55. Diagrama entidad relación
Revelo,2022

9.11. Anexo 11. Pruebas caja negra

Tabla 4.Prueba de registro alimentos

Detalle	Interacciones
Acción	Ingresar ID de usuario y contraseña Acceder al módulo de control y seguimiento. Validar el ingreso de datos en el formulario. Nombre Descripción Cantidad Medida Cantidad medida Registro correcto de datos
Excepciones	Usuario y clave incorrecto. Datos de ingresos repetidos.
Resultados esperados	Ingreso de datos correctos y visualización en la lista de insumos.
Resultados obtenidos	El usuario accedió al sistema correctamente y se realizó el ingreso de datos correctamente y posterior visualización en la lista de alimentos.

Descripción de prueba registro de alimentos
Revelo, 2022

Tabla 5.Prueba de registro usuario

Detalle	Interacciones
Acción	Ingresar ID de usuario y contraseña Acceder al módulo de administrador. Registrar nuevo usuario. Asignar rol de usuario. Ingreso del nuevo usuario al sistema.
Excepciones	Usuario y clave incorrecto. Usuario ya posee un ID y contraseña. Asignación de rol incorrecto.
Resultados esperados	Creación de usuario correcto Asignación de rol adecuado. Ingreso al sistema del nuevo usuario.
Resultados obtenidos	El usuario administrador registro correctamente al usuario nuevo y se dio el rol de empleado.

Descripción de prueba registro de usuario
Revelo, 2022

Tabla 6.Prueba de registro de condiciones físicas

Detalle	Interacciones
Acción	Ingresar ID de usuario y contraseña Acceder al módulo de control y seguimiento. Ingresar datos en formulario condiciones físicas del ave. Visualización del registro por parte del usuario administrador. .
Excepciones	Usuario y clave incorrecto. Usuario empleado no tiene asignado correctamente rol de empleado.
Resultados esperados	Acceso al sistema correcto. Acceso al módulo. Registro correcto de condiciones físicas del ave.
Resultados obtenidos	El usuario empleado registro los datos correctamente.

Descripción de prueba registro de condiciones físicas
Revelo, 2022

9.12. Anexo 12. Casos de prueba

Tabla 7. Caso de prueba módulo administración

Id Mod_Administración
Descripción: Se analiza la funcionalidad del módulo: registro de nuevo usuario, editar, activar e inactivar, además de la visualización de estos registros. **Prerrequisitos** Usuario y clave validados. Rol de usuario con acceso al módulo. Visualizar el formulario de registro de nuevo cliente. Identificar las acciones de editar, activar e inactivar usuario. **Pasos** El usuario ingresa al módulo administración. Se visualiza el listado de los usuarios ya creados. El administrador accede al formulario de registro de nuevo usuario. El administrador ingresa los datos y guarda. El nuevo usuario se visualiza en la lista. **Resultado esperado** El formulario se visualiza correctamente. Se actualiza la lista con el nuevo usuario registrado. **Resultado obtenido** Se crea el usuario correctamente. Se actualiza el listado.

Descripción de caso de prueba, módulo administración
Revelo, 2022

9.13. Anexo 13: Diccionario de datos

Tabla 8. Diccionario de datos – admusuarios

Nombre: admusuarios
Descripción: Tabla para guardar los registros del usuario

Clave	Atributo	Formato	Detalle
P	idusuario	int (11)	Código de usuarios
E	nombres	varchar (45)	Nombres del usuario
E	apellidos	varchar (45)	Apellidos de usuario
E	usuariol	varchar (15)	Rol del usuario
F	idRol	int (11)	Código de rol
E	contrasenia	varchar (255)	Contraseña del usuario
E	estado	varchar (1)	Estado (A, I)
E	userregistra	varchar (15)	Usuario registra
E	fecharegistra	timestamp	Fecha de registro
E	useractualiza	varchar (15)	Usuario actualiza
E	fechaactualiza	timestamp	Fecha de actualización

P: Clave Primaria **F: Clave Foránea** **E: Entrada de Dato**

Descripción de la tabla admusuarios
Revelo, 2022

Tabla 9. Diccionario de datos - admroles

Nombre: admroles
Descripción: Tabla de los roles de usuario

Clave	Atributo	Formato	Detalle
P	idRol	int (11)	Código de rol
E	descripcion	varchar (45)	Administrador,Empleado
E	estado	varchar (1)	Estado (A, I)

P: clave Primaria **F: Clave Foránea** **E: Entrada de Dato**

Descripción de la tabla admroles
Revelo, 2022

Tabla 10. Diccionario de datos -admsuministros

Nombre: Tabla admsuministros
Descripción: Tabla de los suministros

Clave	Atributo	Formato	Detalle
P	idsuministro	int (11)	Código de suministro
E	nombre	varchar (100)	Nombre de suministro
E	descripcion	varchar (1000)	Descripción suministro
E	tipoSuministro	varchar (1)	Describe tipo de suminit
F	idmedida	int (11)	Codigo de medida
E	cantidad	int (11)	Cantidad de suministro
E	estado	varchar (1)	Estado (A, I)
E	userregistra	varchar (15)	Usuario registra
E	fecharegistra	timestamp	Fecha de registro
E	useractualiza	varchar (15)	Usuario actualiza
E	fechaactualiza	timestamp	Fecha de actualización
E	cantidadmedida	int (11)	Describe cantidad de medida
P: clave Primaria		**F: Clave Foránea**	**E: Entrada de Dato**

Descripción de la tabla
Revelo, 2022

Tabla 11. Diccionario de datos - admedida

Nombre: Tabla admmedida
Descripción: Tabla donde se consulta la cantidad de medida

Clave	Atributo	Formato	Detalle
P	idmedida	int (11)	Código de medida
E	nombremedida	varchar (100)	Nombre de medida
E	estado	char (1)	Estado (A, I)
P: clave primaria		F: Clave foránea	E: Entrada de dato

Descripción de la tabla
Revelo, 2022

Tabla 12. Diccionario de datos - admtiposuminstro

Nombre: Tabla admtiposuministro
Descripción: Tabla de tipo de suministro

Clave	Atributo	Formato	Detalle
p	idsuministro	Int (11)	Código Tipo suministro
E	descripcion	Varchar (50)	Descripción tipo de suministro
E	estado	Char (1)	Estado (A, I)

P: clave primaria F: Clave foránea E: Entrada de dato

Descripción de la tabla
Revelo, 2022

Tabla 13. Diccionario de datos - admparametro

Nombre: Tabla admparametro
Descripción: Tabla de parámetros

Clave	Atributo	Formato	Detalle
p	idParametro	Int (11)	Código de parametro
E	codigo	Varchar (150)	Tipo de codigo de parámetro
E	descripcion	Varchar (150)	Descripción parámetro
E	valor	Varchar (50)	Valor de parámetro
E	tipo	Char (1)	Tipo parámetro
F	idUsuario	Int (11)	Id usuario
E	estado	Char (1)	Estado de usuario (A,I)
E	usuarioIngresa	Varchar (100)	Usuario registra
E	fechaIngresa	datetime	Fecha de registro
E	usuarioModifica	varchar (100)	Usuario actualiza
E	fechaModifica	datetime	Fecha de actualización

P: clave primaria **F: Clave Foránea** **E: Entrada de Dato**

Descripción de la tabla
Revelo, 2022

Tabla 14. Diccionario de datos - oprcablote

Nombre: oprcablote
Descripción: tabla de datos del lote

Clave	Atributo	Formato	Detalle
P	Idlote	int(11)	Código de lote
E	Nombre	varchar(505)	Nombre de lote
E	Descripcion	varchar(1000)	Descripción de lote
E	fechaIngreso	Timestamp	Fecha ingreso lote
E	Cantidad	int(11)	Catidad ingresada
E	fechaEgreso	Timestamp	Fecha de ingreso
E	Estado	varchar(1)	Estado (A,I)
E	Userregistra	varchar(15)	Usuario registra
E	fecharegistra	timestamp	Fecha de Registro

P: clave primaria F: Clave foránea E: Entrada de dato

Descripción de la tabla
Revelo, 2022

Tabla 15. Diccionario de datos

Nombre: oprcablote
Descripción: Tabla de ingreso de un lote

Clave	Atributo	Formato	Detalle
P	idlote	Int (11)	Código de lote
E	nombre	Varchar (50)	Nombre de lote
E	descripcion	Varchar (50)	Descripción de lote
E	fechaIngreso	Timestamp	Fecha de ingreso
E	cantidad	Int (11)	La cantidad de ingreso
E	fechaEgreso	Timestamp	Fecha tentativa de salida
E	estado	Varchar (1)	Estado (A, I)
E	userregistar	Varchar (15)	Usuario registra
E	fecha registra	Timestamp	Fecha de registro

P: clave primaria	F: Clave foránea	E: Entrada de dato

Descripción de la tabla
Revelo, 2022

Tabla 16. Diccionario de datos - oprmortalidadlote

Nombre: oprmortalidadlote
Descripción: tabla de registro de ave fallecidas

Clave	Atributo	Formato	Detalle
P	IdMortalidad	Int (11)	Código de mortalidad
F	Idlote	Int (11)	Código de lote
E	Descripcion	Varchar (1000)	Condiciones en que fallece el ave
E	Cantidad	Int (11)	Cantidad ave fallecida
E	Peso	Decimal (6,2)	Registro Peso del ave
E	Estado	Varchar (1)	Estado (A, I)
E	userregistar	Varchar (15)	Usuario registra
E	fecha registra	Timestamp	Fecha de registro

P: clave primaria	F: Clave foránea	E: Entrada de dato

Descripción de la tabla
Revelo, 2022

9.14. Anexo 14. Regla de tres para calcular el porcentaje de mortalidad del ave por lote de producción

La regla de tres es una forma de resolver problemas de proporcionalidad entre tres valores conocidos y una incógnita. En ella se establece una relación de linealidad, proporcionalidad, entre los valores involucrados. Regla de tres es la operación de hallar el cuarto término de una proporción conociendo los otros tres.

Ejemplo:

¿En un galpón de aves hay un lote de 500 aves ingresadas de las cuales fallecen 17 cual sería el porcentaje de aves fallecidas?

A= 500

B= 100

C= 17

¿X=? es el valor desconocido a encontrar

Multiplicamos la cantidad de ave fallecidas que son 17 x 100% de aves vivas dividido para la cantidad ingresada en el lote que son 500 y como resultado nos da 3.4% que sería el porcentaje de ave fallecidas.